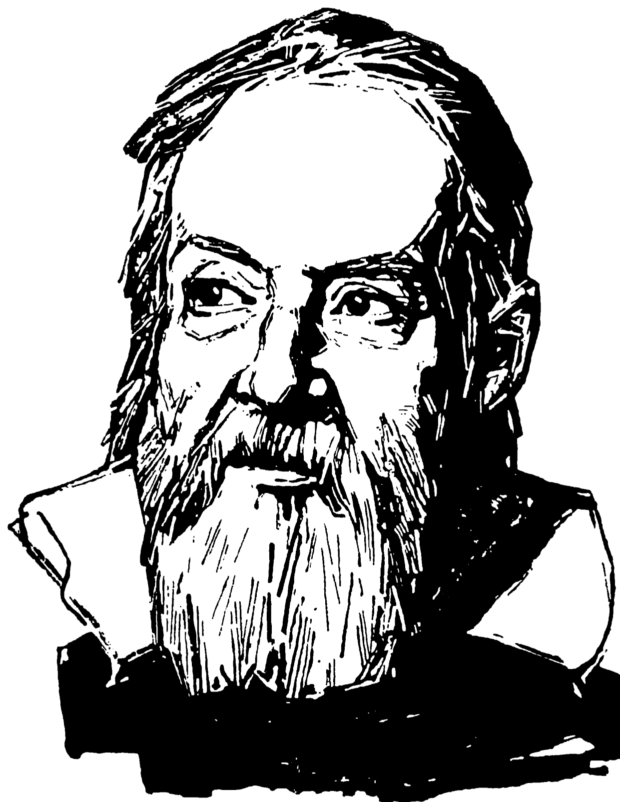
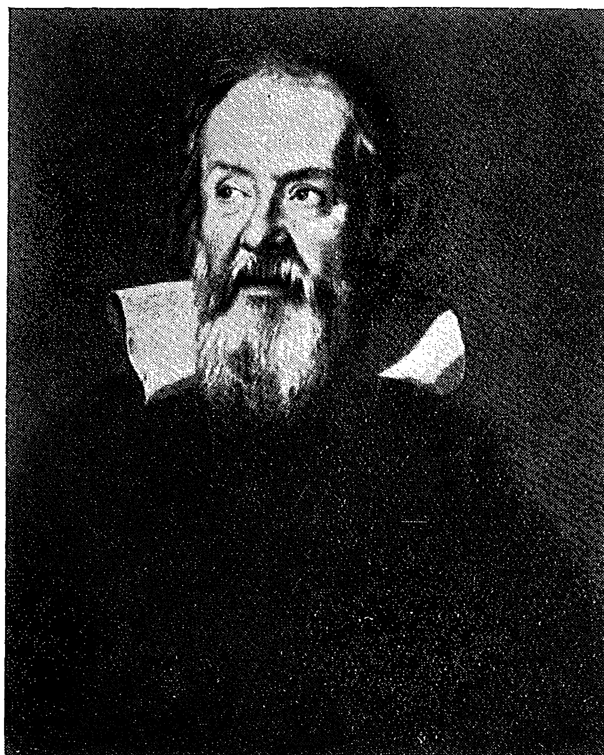


GALILEO GALILEI

DIALOG DESPRE CELE DOUĂ SISTEME PRINCIPALE ALE LUMII

DIALOG

DESPRE CELE DOUĂ SISTEME PRINCIPALE ALE LUMII



Galileo Galilei

GALILEO GALILEI

DIALOG

DESPRE CELE DOUĂ SISTEME PRINCIPALE ALE LUMII

PTOLEMEIC ŞI COPERNICIAN

EDITURA ŞTIINŢIFICĂ
BUCUREŞTI, 1962

În romînește de ing.

ROMOLO OTTONE

Cuvînt înainte de

Prof. Ing. ȘTEFAN BĂLAN

GALILEO GALILEI

DIALOGO
DEI MASSIMI SISTEMI

RIZZOLI ROMA
1936

CUVÎNT ÎNAINTE

În anul 1942, un tînăr asistent de la Şcoala politehnică din Bucureşti, cercetător entuziast al operei lui Galileo Galilei, a scris un articol cu prilejul împlinirii a 300 de ani de la moartea acestui genial om de ştiinţă. Autorul paginilor de atunci încerca să pună într-o lumină pe care el o dorea sugestivă nu numai însemnătatea epocală a descoperirilor lui Galilei, ci şi pasiunea acestuia pentru adevăr şi suferinţele pe care le îndurase marele savant din partea celor care erau împotriva ştiinţei şi progresului.

Cenzura din acele timpuri negre a masacrat articolul, lipsindu-l mai ales de părţile în care se vorbea despre lupta lui Galilei împotriva reacţiunii şi întunericului. Ciuntit, articolul totuşi a apărut, păstrînd în cuprinsul său, celebrele cuvinte „*E pur si muove*"[1]...

Mai tîrziu, după ce timpurile întunecate ale fascismului trecuseră, am putut să completez documentaţia acelui articol despre Galilei. Am avut de asemenea ocazia să vizitez cîteva din locurile unde trăise, lucrase sau suferise marele om : Pisa, Florenţa, Veneţia, Roma. Rezultatele s-au concretizat într-o cărticică, în care — de data aceasta în deplină libertate — am încercat să arăt în ce constă măreţia operei lui Galilei şi importanţa luptei sale împotriva celor înapoiaţi.

Am avut deci o deosebită satisfacţie cînd Editura Ştiinţifică a hotărît să traducă una dintre cele mai însemnate lucrări ale ilustrului om de ştiinţă — *Dialogul despre cele două sisteme principale ale lumii, pto-*

---

[1] Şi totuşi se mişcă.

lemeic și copernician — încredințînd traducerea acestei opere unuia dintre foștii mei studenți, bun cunoscător al operelor lui Galilei, ing. R. Ottone. Iar la rugămintea de a scrie cîteva cuvinte la începutul acestei traduceri, am făcut acest lucru cu plăcere. Trebuie să precizez însă că, în paginile ce vor urma, mă voi opri numai asupra cîtorva momente mai importante din viața și opera lui Galilei, atît pentru a nu reveni aici asupra celor spuse în lucrarea despre care am amintit mai sus, cît și pentru a nu repeta aspecte din studiile pe care le-au făcut mulți autori înaintea mea.

*

* *

Născut la Pisa, în 1564, Galilei a trăit spre sfîrșitul Renașterii, în a doua jumătate a secolului al XVI-lea și în prima jumătate a celui de-al XVII-lea secol, epocă în care feudalismul începea să apună, iar capitalismul să-și facă îndrăzneț apariția; epocă în care se dezvoltă marile monarhii și este înfrîntă tot mai des dictatura spirituală a papii, epocă în care înfloresc artele, meșteșugurile și comerțul, progresează considerabil știința și aplicațiile ei practice. Iar burghezia, dorind să trăiască mai bine, numai pentru sine, va încerca și ea să pună capăt împilării feudale și, în unele țări mai devreme iar în altele mai tîrziu, va reuși acest lucru.

Este totodată epoca în care oamenii de știință încep să descopere realitatea din jurul lor. Scolastica medievală nu permisese oamenilor de știință ai timpului să iasă din cuvîntul anticilor și al cărților sfinte. Aristotel, Ptolemeu, Biblia și Scripturile constituiau sursele fundamentale de studiu, de cercetare și de inspirație, iar cei care îndrăzneau să iasă din acest cadru sacrosanct plăteau adesea cu viața, în fața inchiziției, actul lor de curaj. Cei 27 ani de temniță ai lui Campanella, persecuțiile suferite din partea inchiziției de către Grotius și de atîția alți oameni luminați ai vremii, vorbesc îndeajuns despre sălbăticia acestei instituții medievale „Sfînta Inchiziție“,

care nu se mulţumea să ardă numai cărţile „eretice" în pieţele publice, ci — ca în cazul lui Giordano Bruno — ardea de multe ori şi pe autori, pe acelaşi rug. Marii inchizitori, de tipul sinistrului Torquemada, au ars cu sînge rece mii de oameni care îndrăzniseră să murmure, într-un fel sau într-altul, împotriva închistărilor scolasticii sau împotriva atitudinii înapoiate a bisericii catolice.

Totuşi, acum se aud mereu mai multe glasuri, protestînd tot mai răspicat, împotriva acestei stări de lucruri. Noii oameni de ştiinţă, marii artişti, burghezia progresistă şi asupriţii acelor vremuri încep să-şi arate tot mai pe faţă nemulţumirea împotriva celor care îi împilau, împotriva celor care tăgăduiau ştiinţa şi stăvileau progresul. Oamenii de ştiinţă şi artiştii, pentru că vedeau discrepanţa uriaşă dintre scolastică şi realitate, pentru că voiau mai multă libertate. Burghezia dorea şi ea progres, în felul ei, urmărind ca datorită progresului să scape de jugul nobilimii şi să-şi sporească cîştigurile. Ţărănimea spera ca, luptînd pe cont propriu sau alături de burghezie, să se elibereze de iobăgie sau cel puţin să-şi îmbunătăţească situaţia materială. Puţinul proletariat existent la acea dată suferea crunta exploatare a celor avuţi şi nădăjduia şi el ca, alăturîndu-se luptei burgheziei şi ţărănimii, să capete condiţii de muncă mai bune.

Atît Roger Bacon, în secolul al XIII-lea, cît şi Francis Bacon, în secolul al XVI-lea, recomandau ignoranţilor să privească lumea din jurul lor şi să aplice metode bazate pe experienţă; ciudatul medic Paracelsus se ridica împotriva rugăciunilor şi descîntecelor vrăjitoreşti, prescriind bolnavilor tratamente bazate pe cunoaşterea funcţiunilor organice ale corpului omenesc; Tartaglia calcula şi executa fortificaţii puternice, mai eficiente pentru oprirea duşmanilor decît slujbele religioase. Chiar alchimiştii, într-un anumit fel, făceau ştiinţă aplicată.

Se înfiinţează noi universităţi. Oamenii de ştiinţă încep să cerceteze pămîntul, cerul, omul. Măsură-

toarea şi calculul matematic pătrund în activitatea practică, productivă, de pildă în construcţia edificiilor şi a navelor. Marii navigatori, dublaţi adeseori în acea vreme de mari aventurieri în căutare de aur şi de ţări înapoiate bune de jefuit, descoperă drumuri şi pămînturi noi, fac să progreseze nu numai comerţul, dar şi navigaţia, geografia şi alte ştiinţe.

Cu totul remarcabile sînt în această epocă ideile noi, emise în lucrările lui Copernic şi ale lui Kepler care, pentru prima dată, se ridicau împotriva teoriei geocentrice a lui Ptolemeu. Copernic a scăpat de inchiziţie doar datorită faptului că a murit în momentul în care i se publica lucrarea, iar Kepler pentru că nu şi-a exprimat niciodată prea categoric ideile pe care le susţinea. Simpla lor formulare dovedea însă un curaj extraordinar şi, se poate spune, constituia o lovitură puternică îndreptată împotriva bisericii. Faptul nou care se susţinea — că soarele este în centrul lumii (Copernic considera sistemul solar ca lume-univers) şi nu pămîntul, aşa cum susţinuseră Aristotel, Ptolemeu şi aproape întreaga antichitate — însemna totodată şi o răsturnare a învăţăturii bisericeşti, lucru care nu va fi tolerat cu uşurinţă de papalitate. A fi antiaristotelic era aproape tot una cu a fi eretic, cu a fi duşman al bisericii catolice, şi papii aveau grijă să se aplice sancţiuni deosebit de grele pentru astfel de acte de erezie.

Aceasta era lumea în care a trăit Galilei : sfîrşitul evului mediu care păstra încă toate constrîngerile lui politice, filozofice şi ştiinţifice, dar înăuntrul căruia avusese şi avea loc „cea mai mare răsturnare progresistă din cîte trăise omenirea pînă atunci"[1], Renaşterea. Este epoca în care ca urmare a apariţiei economiei băneşti şi a relaţiilor capitaliste, se produce conflictul dramatic dintre nobilimea rapace şi burghezia dornică să nu mai împartă cîştigul cu alţii, conflictul dintre biserica retrogradă şi ştiinţa deschizătoare de

---

[1] Fr. Engels: *Dialectica naturii*, Editura Politică, Bucureşti, 1959, p. 5.

drumuri noi. Şi, potrivit acestor vremuri zbuciumate, conflictele se rezolvă de cele mai multe ori prin războaie, arderi pe rug sau temniţă, deoarece întunericul nu vrea să se lase răzbit de lumină.

La această răscruce de drumuri se va auzi şi glasul puternic al lui Galileo Galilei, unul dintre cei mai înaintaţi oameni de ştiinţă ai epocii. El va interveni cu toată autoritatea în conflictul dintre biserică şi ştiinţă, încercînd să arate, cu argumentele solide ale profesorului şi omului de ştiinţă, unde greşea biserica şi care este drumul pe care trebuie să păşească adevărata ştiinţă.

Cercetător profund al vieţii şi al ştiinţelor naturii, aprig luptător împotriva ideilor înapoiate, om plin de temperament, energic, optimist, ataşat de viaţa simplă a poporului, Galilei va contribui cu viaţa şi opera lui, ca militant activ, la modernizarea şi dezvoltarea ştiinţei timpului. A luptat cu numeroşi pseudosavanţi ai vremii, cu lipsa de înţelegere a unor confraţi, cu duşmănia bisericii catolice. Dar Galilei a învins. Opera sa, marile sale descoperiri în astronomie, fizică, mecanică, rămîn în istoria dezvoltării gîndirii omeneşti ca realizări deosebit de importante.

*

*   *

Din fragedă tinereţe, principalele preocupări ale lui Galilei au fost legate de studiul astronomiei şi al mecanicii, fapt care a făcut ca, de la început — prin noua atitudine pe care o adoptase faţă de aceste ştiinţe — să intre în conflict cu şcoala aristotelică şi cu biserica, acestea susţinînd păreri diametral opuse celor la care ajunsese el, studiind direct natura şi viaţa. Mergînd curajos pe această cale, el a descoperit fenomene noi şi a rezolvat probleme pe care înaintaşii săi nu şi le puseseră decît întîmplător sau asupra cărora emiseseră ipoteze pur teoretice. El nu s-a mărginit numai la demonstrarea teoretică a fenomenelor descoperite, — cum procedaseră cei mai mulţi dintre înaintaşii săi, fapt care îi dusese la rezultate

de cele mai multe ori inexacte, — ci a recurs la demonstraţii experimentale convingătoare, căutînd chiar să fundamenteze în acest sens o metodă nouă pentru înţelegerea fenomenelor. El spunea : *„Mi se pare că în discuţia problemelor naturii n-ar trebui luată ca punct de plecare autoritatea textelor Sfintei Scripturi, ci experienţa prin simţuri şi demonstraţiile necesare"*. Noua metodă solicita intervenţia activă a cercetătorului, puterea lui de creaţie. La aceasta se referă Lagrange cînd, caracterizînd importanţa operei lui Galilei, spune, pe drept cuvînt : *„Descoperirea sateliţilor lui Jupiter, a fazelor lui Venus, a petelor solare etc. nu cer decît telescoape şi perseverenţă ; dar e necesar un geniu extraordinar ca să desluşească legile naturii în fenomene care fuseseră veşnic în faţa ochilor, dar a căror explicaţie scăpase totdeauna cercetării filozofilor"*. Acest lucru a fost făcut de Galilei. El a desluşit în natură multe din legile ei obiective, folosind pentru aceasta o nouă metodă de muncă ştiinţifică, bazată pe o bogată observaţie, pe o subtilă experimentare de laborator şi pe o interpretare realistă, neconformistă, a rezultatelor.

Pentru a putea face observaţiile şi experienţele de care avea nevoie, a folosit instrumente de cercetare de mare precizie, pe care, adeseori, şi le-a construit singur. El este constructorul primului telescop cu care omul şi-a îndreptat privirea către cer, el a realizat un termoscop, un măsurător ingenios pentru timp, balanţa hidrostatică de precizie etc. Generalizînd aspectele cele mai importante ale observaţiilor şi experienţelor pe care le făcea, el crea noile teorii şi trăgea concluzii cu privire la concepţia cea mai justă asupra „sistemelor principale ale lumii".

Concepţia lui Galilei asupra lumii a fost foarte apropiată de materialismul mecanicist. El a plecat de la constatarea că lumea există în mod obiectiv, în afara omului şi independent de voinţa, de conştiinţa umană. El considera lumea nemărginită, formată din atomi, iar materia o socotea eternă şi în continuă mişcare. Cerceta îndeosebi partea mecanică a

fenomenelor, aspectul mişcării ca o simplă deplasare mecanică. „*Niciodată* — spunea el — *nu voi cere corpurilor altceva decît mărime, formă, cantitate şi mişcări mai repezi sau mai lente*".

Galilei studia îndeosebi aspectul cantitativ al fenomenelor, trecînd mai uşor peste partea calitativă a lor; căuta să lămurească cît mai multe din variatele forme pe care le puteau prezenta fenomenele cercetate. În unele afirmaţii asupra materiei s-a manifestat cîteodată ca materialist neconsecvent, dar fără urmări hotărîtoare asupra operei sale.

În astronomie, Galilei a susţinut cu vigoare teoria heliocentrică. Problema se punea de aproape 2000 de ani. Aristotel şi Ptolemeu susţinuseră teoria geocentrică. Primul, poate mai puţin convingător; al doilea, însă, cu mare lux de argumente şi cu multă autoritate. Claudiu Ptolemeu, savant grec care a trăit în Egipt (secolul al II-lea e.n.) — în opera sa *Syntaxis Mathematica* (125 e.n.), transmisă nouă în traducere arabă sub titlul *Almagesta* — expusese teoria geocentrică atît de convingător încît lucrarea devenise abecedarul scolasticii medievale. Grav mai ales era faptul că devenise şi teoria admisă oficial de biserica catolică. Şi, cu toate că în trecut se emiseseră şi alte păreri, de exemplu, Pitagora (secolul al VI-lea î.e.n.) şi Platon (secolul al IV-lea î.e.n.) atribuiseră pămîntului o mişcare de rotaţie zilnică, iar Aristarh (secolul al III-lea î.e.n.) o mişcare anuală de revoluţie în jurul Soarelui, — părerile contrare teoriei ptolemeice nu erau luate în considerare. Şi nici nu era bine să se vorbească despre aceste teorii, susţinătorul lor putînd fi uşor considerat de inchiziţie ca eretic. La toate acestea se adăuga faptul că biserica catolică susţinea că geocentrismul ar rezulta şi din textele Bibliei. Deşi, *ex nihilo nihil*.[1]

Pentru a fi afirmat cu convingere, pe bază de dovezi ştiinţifice, teoria heliocentrică, Galilei a fost supus la numeroase maltratări din partea inchiziţiei.

---

[1] Din nimic nu rezultă nimic (din latină).

Este cunoscută hotărîrea „Sfîntului Oficiu al Inchiziției" din Roma, de la 24 februarie 1616, prin care era condamnată învățătura coperniciană întrucît susținea că Soarele ar fi centrul lumii și nu Pămîntul, „părere falsă și absurdă din punct de vedere filozofic, sigur eretică, deoarece este cu totul contrară Sfintei Scripturi", spunea sentința. Această hotărîre trebuia să lovească indirect și pe Galilei, căruia i se pun în vedere, la 26 februarie același an, să nu mai susțină învățăturile lui Copernic, deoarece — în caz contrar — „se va proceda de Sf. Inchiziție și împotriva lui". Este astfel umilit și, timp de cîțiva ani, pus în imposibilitate de a-și mai susține ideile. Mai tîrziu, pentru vina de a fi revenit însă asupra acelorași idei — expunerea făcîndu-se chiar în cartea care se prezintă în traducerea de față — va fi închis, supus chinurilor, și i se va da domiciliu forțat pînă la sfîrșitul vieții. Urmare a acestor suferințe, în ultimii ani ai vieții sale, Galilei va orbi.

Condițiile în care fusese judecat și condamnat nu i-au dat lui Galilei convingerea că ar fi greșit, ci l-au întărit și mai mult în părerile sale. Replica „*E pur si muove*", chiar dacă nu e dovedită istoricește, caracterizează starea lui de spirit și va deveni un simbol etern al apărării adevărului obiectiv. Cum va spune Voltaire mai tîrziu :

> Et cependant la terre en sa course fidèle
> Emporte Galilée et ses juges avec elle.

Galilei va conta totdeauna ca unul dintre fondatorii principali ai astronomiei moderne. El a descoperit stele, sateliți de planete, a făcut cercetări importante asupra Lunii, planetelor și Soarelui etc. Au rămas, în această direcție a preocupărilor lui Galilei, lucrări remarcabile ca : *Sidereus nuncius* (Curierul stelelor), *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti* (Istorie și demonstrații asupra petelor solare și accidentele lor), *Il Saggiatore* (Balanța fină), *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* (Dialog despre cele două

sisteme principale ale lumii, ptolemeic şi copernician), *Sul candore lunare* (Asupra luminii Lunii) etc.

O deosebită importanţă prezintă şi lucrările lui Galilei în diferitele domenii ale mecanicii teoretice, unde, pe lîngă descoperiri de o importanţă capitală pentru dezvoltarea mecanicii (formularea inerţiei, teorema relativităţii clasice etc.), el reuşeşte să dea o formulare clară şi precisă multor noţiuni nelămurite pînă la el (acceleraţia, compunerea forţelor, momentul etc.), astfel că multe din definiţiile date de Galilei rămîn valabile şi azi. De exemplu, au rămas de la Galilei numeroase formulări teoretice în statică (sumarea geometrică a forţelor, teoria unor maşini simple, definirea momentului etc.), în cinematică (definiţia vitezei şi acceleraţiei, studiul mişcării proiectilelor, ecuaţia mişcării uniform variate etc.), în dinamică (legea căderii corpurilor, formularea noţiunii de inerţie, relativitatea „clasică" — numită mai tîrziu şi „relativitatea lui Galilei", formularea gravităţii etc.), în rezistenţa materialelor (calculul grinzilor la întindere, la încovoiere — cu unele greşeli — etc.), în hidrostatică, în statica gazelor etc. Se poate spune că a dat o primă formă principiului deplasării virtuale, numit după unii şi „principiul lui Galilei".

Toate acestea au fost expuse în: *La bilancetta* (Balanţa), *De Motu* (Despre mişcare), *Delle Meccaniche* (Despre maşini), *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua* (Discurs despre lucrurile care plutesc pe apă), *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (Discursuri şi demonstraţii matematice despre două ştiinţe noi).

Meritul cel mare al lui Galilei constă în faptul că a făcut saltul istoric de la statică la dinamică, că a introdus observarea şi experienţa ştiinţifică în domeniul acestei ştiinţe şi că a introdus o sistematizare a mecanicii foarte apropiată de cea actuală, fiind considerat ca unul dintre fondatorii mecanicii clasice.

Avînd nevoie de un aparat de calcul deosebit pentru realizarea calculelor complicate de astronomie

și mecanică, Galilei se ocupă și cu dezvoltarea matematicilor și altor științe înrudite cu acestea, aducînd și în aceste domenii contribuții importante.

Lui i se datorează și invenții epocale cum sînt: telescopul pentru examinarea cerului, compasul militar, termoscopul etc.

În același timp s-a ocupat cu unele probleme de arhitectură, de fortificații militare, de orientarea navigației pe mare etc.

S-a interesat de asemenea de filozofie și de filologie. A scris opere literare în proză și în versuri.

El este unul dintre cei care au contribuit considerabil la formarea limbii italiene moderne, scriind foarte multe lucrări științifice în limba italiană, contrar obiceiului timpului de a scrie aproape exclusiv în latină. A luptat pentru răspîndirea lucrărilor științifice în mijlocul poporului, în cercurile largi ale celor care cunoșteau insuficient sau de loc limba latină. A îmbogățit limba italiană literară cu numeroși termeni noi științifici și tehnici. A încercat și a reușit să explice cele mai dificile probleme într-un stil simplu, într-o formă accesibilă cît mai multor persoane. Frazele lui sînt curgătoare și atractive. Nu șovăia să presare glume în text; iar la nevoie recurgea la stilul incisiv, împotriva celor de rea-credință. Nu-i plăcea să folosească citate din alți autori, căuta să demonstreze profund afirmațiile pe care le făcea, se străduia să fie cît mai convingător prin dovezi practice. Nu-l interesa dacă el avea altă părere decît personalitățile consacrate, atîta timp cît părerile pe care le avea erau *„în acord cu rațiunea și experiența"*.

A fost totodată un mare profesor, iubit de studenți și de persoanele din afara universității care participau la lecții. A lăsat cursuri care vădesc remarcabile calități didactice.

A fost un precursor pentru lucrările multor oameni de știință, pentru numeroase idei de bază din astronomie, mecanică, matematici.

Din opera lui Galilei, omenirea va avea întotdeauna de învățat despre: dragostea pentru știință și adevăr, mun-

ca fără preget, legătura indestructibilă dintre practică și teorie, dezvoltarea progresivă a cunoștințelor, lupta pentru apărarea ideilor înaintate.

*

*   *

Dialogul despre cele două sisteme principale ale lumii, ptolemeic și copernician, a cărui traducere se prezintă astăzi cititorilor din țara noastră, este una dintre cele mai importante lucrări ale lui Galilei, întrucît cuprinde tezele care au provocat procesul și condamnarea marelui învățat.

Nu ne propunem în cele ce urmează să facem un studiu al acestei lucrări. Acesta ar constitui el singur o lucrare de mari proporții, ceea ce nu a fost în intenția cuvîntului nostru introductiv.

Lucrarea a fost începută încă de prin 1610 sub titlul *De sistemate seu constitutione universi*. Galilei a lucrat mai repede sau mai încet, a părăsit și a reluat lucrarea de multe ori de-a lungul timpului. Într-o vreme a numit-o *Dialogul despre fluxuri și refluxuri* și de-abia în forma finală i-a dat titlul sub care e cunoscută azi. Numele îi vine de la faptul că în lucrare se pun față în față cele două sisteme astronomice principale de a concepe lumea : sistemul ptolemeic și sistemul copernician. Galilei examinează critic sistemul ptolemeic, iar sistemul lui Copernic, aparent, numai ca o variantă matematică, — aceasta pentru a i se permite tipărirea. În realitate el arată inconsistența și lipsa de bază științifică a primului sistem și corespondența cu realitatea a celui de-al doilea. Cum spune în cuvîntul către „prea cinstitul cititor", el se adresează oamenilor de bună-credință, nu celor care sînt gata „... *fără a mai cerceta, să adore umbrele*".

Opera este atît o lucrare de matematică, fizică și astronomie cît și una de filozofie și istorie. Cartea este împărțită în patru „zile" și e concepută ca o convorbire între trei persoane numite Sagredo, Salviati și Simplicio. Discuțiile sînt închipuite a fi duse la Veneția, în palatul lui Sagredo.

Sagredo era un vechi prieten de-al lui Galilei, din Veneţia. În carte apare ca un om inteligent, eliberat de prejudecăţile aristotelice, înzestrat cu bun simţ şi fină ironie.

Salviati era un nobil florentin, de asemenea prieten al lui Galilei. El e înfăţişat ca un fel de „Socrate" modern şi reprezintă în carte, în general, părerea lui Galilei.

Al treilea convorbitor, Simplicio, este un personaj închipuit. Galilei îl numeşte „peripateticianul de treabă", ceea ce înseamnă că Simplicio — mare şi naiv admirator al lui Aristotel — deşi îmbibat de scolastică, nu este totuşi un spirit mărginit şi caută să înţeleagă problemele timpului său.

Discuţiile dintre cei trei oameni de ştiinţă durează patru zile şi privesc diferite probleme. Îndeosebi va fi vorba despre: sistemul lumii conceput ca sistem ptolemeic sau copernician, diferite chestiuni de mecanică teoretică, unele fenomene naturale, noi metode de cercetare etc.

Totul este conceput pe bază de cercetări şi dovezi pentru ca cititorul să rămînă convins despre valabilitatea problemelor discutate. Dialogurile sînt vii, spirituale, stilul antrenant.

În prima zi se discută numeroase probleme cu privire la mişcare şi se precizează definiţii şi noţiuni de cinematică; se insistă asupra vitezelor, acceleraţiilor, traiectoriilor, dîndu-se multe exemple practice. Se studiază căderea corpurilor spre pămînt şi mişcarea generală a corpurilor lansate.

Sînt analizate contradicţiile principale dintre teoria geocentrică şi teoria heliocentrică. Este studiată amănunţit poziţia lui Aristotel; se analizează diferite argumente care pot justifica teoria heliocentrică.

Salviati spune la un moment dat, ironizîndu-i pe peripateticieni: „... este o mare mîngîiere să discuţi cu persoane înţelepte şi înţelegătoare, mai ales cînd alţii se plimbă discutînd alături de adevăruri". Iar Sagredo îi numeşte „minţi servile" pe cei

care acceptă orice li se spune într-o discuţie, fără să încerce măcar să-şi formeze şi ei o opinie proprie.

Se intră în detalii de observaţii asupra luminii, cu acelaşi scop: eclipsele şi munţii Lunii, reflectarea luminii solare pe Lună etc. Se studiază diferitele teorii privitoare la structura globului terestru.

Se discută dacă corpurile cereşti sînt ingenerabile, incoruptibile, inalterabile, impasibile, imortale etc.

În ziua a doua se discută despre necesitatea dovedirii prin experienţe a afirmaţiilor care se fac, despre modalitatea de a obţine dovezi convingătoare; nu vorbe, ci observaţii în natură şi dovezi concrete. El numeşte „oi proaste" pe cei care, în loc să cerceteze cinstit cerul lui Aristotel, preferă „să nege cu obrăznicie şi ceea ce ei văd cu ochii lor pe cerul din natură".

Galilei a scos totdeauna în evidenţă ceea ce era just în teoriile aristotelice, dar a respins ceea ce nu corespundea realităţii. *„Eu nu spun că nu trebuie să-l folosim pe Aristotel; dimpotrivă eu îi aprob pe aceia care-l aprofundează şi îl studiază cu atenţie. Eu nu combat decît înclinarea de a te lăsa în puterea lui Aristotel într-o măsură atît de mare, încît să iscăleşti sub fiecare cuvînt al său şi, abandonînd speranţa de a găsi alte argumente, să consideri cuvintele lui drept lege absolută".*

Se studiază îndeaproape, cu dovezi, rotaţia pămîntului în jurul axei sale şi se susţine că pămîntul se roteşte de la apus spre răsărit. Se arată că universul are 3 dimensiuni. Se vorbeşte despre mişcările de revoluţie ale planetelor în jurul soarelui şi se demonstrează acest lucru. Se vorbeşte, — în mod eronat — şi despre o a treia mişcare a pămîntului, în jurul unei axe perpendiculare pe axa polilor, pentru a se explica înclinarea axei polilor.

Mai departe, el studiază căderea corpurilor spre pămînt, ţinînd seamă de mişcările pămîntului. Se vorbeşte însă mai mult despre greutatea corpurilor decît despre gravitate. Se exprimă sub o formă destul de precisă principiul inerţiei şi ceea ce se cunoaşte azi sub numele de „relativitate clasică".

Este combătută teoria lui Ptolemeu şi susţinută teoria lui Copernic, pe care o argumentează temeinic.

În ziua a treia se vorbeşte despre mişcarea de revoluţie a Pămîntului în jurul Soarelui, punîndu-se faţă în faţă cele două sisteme principale ale lumii: pe de o parte sistemul fals preconizat de Ptolemeu şi pe de altă parte sistemul corespunzător realităţii preconizat de Copernic.

Se fac calcule precise, se examinează toate argumentele împotriva teoriei lui Copernic, mai vechi şi mai noi, din cărţi laice sau bisericeşti.

Se fac noi ipoteze asupra structurii interne a globului.

În ziua a patra, se discută diferite probleme de astronomie şi mecanică, dar mai ales problema fluxului şi refluxului mărilor şi oceanelor.

Cartea aceasta i-a adus multe necazuri lui Galilei. Iezuiţii sugeraseră papii Urban al VIII-lea, care trebuia să dea autorizaţia de tipărire, că personajul naiv din carte, Simplicio, este chiar papa. Acest lucru nu i-l va ierta Urban al VIII-lea niciodată lui Galilei. Autorizaţia de tipărire i se va da de-abia în anul 1631, iar cartea va apare în anul 1632, tipărită la Florenţa, în tipografia lui Landini numită şi tipografia „La trei peşti".

După cum va putea să constate singur cititorul, lucrarea conţine probleme foarte interesante şi se citeşte cu multă plăcere. Scrisă cu mult talent şi multă vioiciune, ea îşi păstrează prospeţimea pînă în zilele noastre. Pe lîngă excepţionala valoare ştiinţifică, vădită prin aceea că marchează un punct de cotitură în disciplinele expuse, cartea are şi multe calităţi literare. Argumentele ştiinţifice aduse pentru teoria heliocentrică, pentru teoria gravităţii, inerţiei, fluxurilor şi refluxurilor, sînt expuse într-o formă originală, relatarea observaţiilor pe care le-a făcut şi a experienţelor pe care le-a imaginat are accentul de neimitat al lucrurilor trăite.

Desigur, găsim şi afirmaţii eronate sau care azi sînt depăşite, sau care mai poartă pecetea scolasticii, a imperfecţiunii aparatelor de cercetare sau a limitelor

ştiinţifice ale epocii în care a trăit Galilei. Dar important este că ceea ce se afirmă cu caracter fundamental şi împotriva ideilor scolasticii rămîne, în cele mai multe cazuri, valabil şi azi. Şi să nu uităm că, pentru unele probleme formulate de Galilei, adevărata demonstraţie s-a putut da mult timp după apariţia lucrării, uneori după moartea lui Galilei.

Dialogul trebuie să arate lumii „*la ce grad a ajuns ştiinţa italiană*". Apariţia lui stîrneşte un entuziasm de nedescris. Galilei primind din toată lumea nenumărate scrisori şi dovezi de simpatie, de admiraţie.

Cartea se răspîndeşte fulgerător în întreaga Europă. Dar tot atît de fulgerător, iezuiţii şi adepţii scolasticii pregătesc acţiunea de defăimare a lucrării şi de pedepsire a lui Galilei. Se dă dispoziţie lui Landini să nu retipărească această carte, iar exemplarele pe care le mai are să le ardă. Inchizitorul din Florenţa primeşte ordin, la 23 septembrie 1632, să-l trimită imediat pe Galilei la Roma pentru a fi judecat ca eretic. Galilei e bătrîn, are aproape 70 ani, boala îl ţintuise în pat de multă vreme şi începuse să-şi piardă vederea. Starea lui înduioşează chiar şi pe inchizitorul florentin, care încearcă să-i amîne plecarea cu o lună. Roma este însă neîndurătoare. Nici certificatul de boală a trei medici florentini, nici intervenţia marelui duce Ferdinand al II-lea din Florenţa nu folosesc la nimic. Urban al VIII-lea e fără milă. El trimite la Florenţa un iezuit să-l ridice pe Galilei şi să-l aducă la Roma, cheltuielile privindu-l pe Galilei. Ordinul e să se procedeze fără cruţare.

Nu se putea admite să se pună în discuţie sistemul lumii fundamentat de biserică. S-ar putea ajunge mîine, mergînd pe acelaşi drum, să se pună în discuţie ordinea divină şi ordinea socială şi acest lucru nu convenea nici bisericii, nici nobilimii.

Şi astfel, pe un timp foarte rău şi cînd în Italia bîntuia o ciumă grozavă, Galilei, greu bolnav, va fi dus la Roma, la începutul anului 1633, şi predat inchiziţiei. Cu aceasta începe calvarul lui Galilei, care — după cum este cunoscut — va dura aproape

10 ani şi se va termina, o dată cu moartea lui, la 8 ianuarie 1642.

Inchiziţia îi plătea astfel lui Galilei datorii mai vechi şi mai noi, dar principala incriminare o constituiau ideile expuse în cartea ce se prezintă în traducerea de faţă.

Mai departe, cititorul va putea aprecia singur, studiind direct această operă, importanţa, frumuseţea şi curajul ideilor lui Galilei, precum şi stilul ei captivant — această lucrare fiind una dintre cele mai caracteristice opere ale marelui om de ştiinţă.

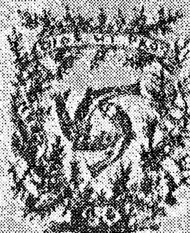
Considerăm că oamenii muncii din ţara noastră vor găsi în această carte multe lucruri care să-i intereseze, iar specialiştii o sursă importantă de documentare şi de studii viitoare.

Prof. ing. ŞTEFAN BĂLAN

DIALOG
DESPRE CELE DOUĂ SISTEME PRINCIPALE ALE LUMII
PTOLEMEIC ŞI COPERNICIAN

DIALOGO
DI
GALILEO GALILEI LINCEO
MATEMATICO SOPRAORDINARIO
DELLO STVDIO DI PISA.
E Filosofo, e Matematico primario del
SERENISSIMO
GR. DVCA DI TOSCANA.
Doue ne i congressi di quattro giornate si discorre
sopra i due
MASSIMI SISTEMI DEL MONDO
TOLEMAICO, E COPERNICANO;
*Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali
tanto per l'una, quanto per l'altra parte.*

CON PRI



VILEGI.

IN FIORENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.

CON LICENZA DE' SVPERIORI.

COPERTA DIALOGULUI, EDIŢIA DIN FLORENŢA, 1632

Serenissime Mare Duce[1]

Oricît de mare este deosebirea dintre om și celelalte viețuitoare, totuși nu s-ar îndepărta prea mult de adevăr cel care ar afirma că și oamenii se deosebesc unul de altul nu în mai mică măsură. Ce înseamnă unul în comparație cu o mie? Și totuși există un proverb foarte răspîndit, după care un singur om poate valora cît o mie, în timp ce o mie nu pot valora cît unul singur. Această diferență depinde de felurita iscusință a minții, lucru pe care eu îl reduc la a fi sau a nu fi filozof pentru că filozofia[2]*, ca o hrană proprie celor care se nutresc cu ea, îi deosebește de mulțimea obișnuită, mai mult sau mai puțin, după cum este și felul hranei. Cu cît cineva țintește la țeluri mai înalte, cu atît se ridică mai sus; iar a privi în marea carte a naturii care alcătuiește obiectul propriu-zis al filozofiei, înseamnă tocmai a te ridica cu ochii și cu gîndul. Deși toate cele ce există și pot fi citite în această carte sînt întocmite cu foarte potrivită măsură, ca toate operele atotputernicului Făuritor, totuși lucrurile cele mai limpezi și mai demne sînt cele la care munca și strădania apar mai mari. Dintre tot ce poate fi cunoscut în mod natural*[3]*, constituția universului se cade a fi socotită, după părerea mea, ca ocupînd primul loc, căci depășind pe toate celelalte prin generalitatea conținutului, ca lege și sprijin a tot ce există, trebuie să le depășească și prin importanță. Dar dacă a fost hărăzit vreunor oameni să se deosebească de ceilalți prin înțelepciunea lor, Ptolemeu*[4] *și Copernic*[5] *au fost dintre aceia care s-au ridicat cel mai mult, citind, oprindu-se și filozofînd asupra constituției lumii. Iar în ce privește* Dialogurile *mele*

care tratează despre operele acestor doi bărbați învățați, cred că nu ar putea fi dedicate nimănui altcuiva, decît Înălțimii Voastre; deoarece ele se întemeiază pe lucrările acelor autori — cele mai luminate minți, după părerea mea — care s-au ocupat cu această temă și pentru a nu le micșora însemnătatea, era nimerit să-i înfățișez aceluia care, cred eu, are autoritatea cea mai înaltă să le confere glorie și ocrotire. Și dacă cei doi învățați au dat atîta lumină minții mele, încît pot spune că această operă a mea este de fapt în mare parte a lor, același lucru îl voi putea spune și despre Înălțimea Voastră, prin a cărei mărinimie[6] mi s-a dat răgazul și liniștea de a o putea scrie, iar datorită ajutorului eficace cu care m-ați cinstit mereu, scrisul meu a putut să vadă și lumina tiparului. Să o primească deci Înălțimea Voastră cu obișnuita bunăvoință; și dacă iubitorii de adevăr vor găsi în ea ceva spre folosul sau plăcerea lor, acest lucru trebuie să-l recunoască ca fiind el însuși datorat Înălțimii Voastre care prin continuă grijă și ajutor ați izbutit ca, în fericita voastră domnie, nimeni să nu simtă nici unul din obișnuitele necazuri ale lumii.

Dorindu-vă prosperitate, pentru a crește mereu în acest pios și mărinimos obicei, mă închin cu plecăciune, al Înălțimii Voastre Serenissime, umil și credincios servitor și vasal

GALILEO GALILEI

(PREA CINSTITULUI CITITOR)[7]

Acum cîţiva ani, a fost promulgat la Roma un edict salutar[8], care, pentru a înlătura unele periculoase controverse din vremurile noastre, impunea tăcere asupra opiniei pitagorice, în legătură cu mişcarea Pămîntului[9]. N-au lipsit însă oameni care să afirme în mod temerar că acel decret nu izvorîse dintr-un studiu judicios, ci dintr-o pasiune prea puţin documentată şi s-au auzit chiar proteste, după care n-ar fi trebuit ca, printr-o bruscă interdicţie, consilieri cu totul nepricepuţi în observaţii astronomice să taie aripile minţilor cercetătoare[10]. Zelul meu nu a putut să tacă, auzind îndrăzneala acestor plîngeri. Am hotărît, fiind complet informat asupra acelei foarte prudente hotărîri, să apar în mod public pe scena lumii, ca martor al adevărului cinstit. Mă aflam în vremea aceea la Roma ; am avut nu numai aprobarea, ci chiar felicitările celor mai eminenţi prelaţi ai Curţii[11], iar decretul ce a apărut[12] cuprindea şi unele informaţii ale mele. De aceea în lucrarea de faţă, intenţia mea este de a arăta ţărilor străine că la noi în Italia şi, în special la Roma, se cunosc tot atîtea lucruri, în această problemă, cîte au putut fi imaginate prin silinţele învăţaţilor de dincolo de munţi ; şi, adunînd laolaltă toate speculaţiile proprii în jurul sistemului lui Copernic, vreau să aduc la cunoştinţă că cenzura romană avea ştire despre toate, şi că apar în ţara noastră nu numai dogme pentru sănătatea sufletului, ci şi descoperiri iscusite pentru îndestularea minţii.

În acest scop, am luat asupră-mi, în discuţii, rolul unui adept al tezei coperniciane, procedînd prin pure

ipoteze matematice[13] şi căutînd pe toate căile artificiale să o prezint ca superioară, dar nu în mod absolut, faţă de teza imobilităţii Pămîntului, ci numai în măsura în care trebuie apărată împotriva unor peripateticieni de profesie, care nu-i cunosc decît numele şi se mulţumesc, fără a mai cerceta, să adore umbrele, nefilozofînd cu mintea proprie, ci numai amintindu-şi de vreo patru principii, şi acelea rău înţelese.

Vor fi tratate aici trei subiecte principale. Întîi voi încerca să arăt că toate experienţele, ce pot fi efectuate pe pămînt, reprezintă mijloace insuficiente pentru a trage concluzii în legătură cu mişcarea sa, acestea putînd fi aplicate atît în cazul mişcării Pămîntului cît şi al imobilităţii lui; sper că vor ieşi la iveală, cu această ocazie, multe observaţii necunoscute în antichitate. În al doilea rînd vor fi examinate fenomenele cereşti, întărind ipoteza lui Copernic ca şi cînd aceasta ar trebui să rămînă neapărat învingătoare şi adăugînd noi speculaţii, care însă servesc numai ca sprijin astronomic, nefiind în mod natural necesare. În al treilea rînd voi expune o ingenioasă ipoteză. Mi-aduc aminte să fi spus, acum mai mulţi ani, că problema fluxului mării ar putea primi oarecare lumină, admiţîndu-se mişcarea Pămîntului. Aceste spuse ale mele, zburînd din gură în gură, au găsit părinţi iubitori care le-au adoptat ca pe copiii propriei lor minţi. Acum, pentru ca să nu mai poată apărea vreun străin care, înzestrîndu-se cu propriile noastre arme, să ne obiecteze lipsa de cunoştinţă într-o problemă atît de importantă, am hotărît să dau la iveală probabilităţile care ar putea alcătui dovezi în acest sens, în cazul că Pămîntul s-ar mişca[14]. Sper că, din aceste consideraţii, lumea va afla că, dacă alte neamuri au navigat mai mult, noi nu am cugetat mai puţin, iar dacă admitem imobilitatea Pămîntului şi recunoaştem părerea contrarie ca un paradox matematic, aceasta nu provine din ignorarea lucrurilor gîndite de alţii, ci, dacă nu ar exista alte motive, din acele consideraţii pe care pietatea, religia,

cunoaşterea atotputerniciei divine şi conştiinţa slăbiciunii raţiunii omeneşti ni le pun la îndemînă.

M-am mai gîndit că ar fi foarte nimerit să explic aceste concepţii sub formă de dialog, întrucît acesta, nefiind supus strictei respectări a legilor matematice, deschide calea şi altor digresiuni de multe ori nu mai puţin interesante decît argumentul principal.

Cu mai mulţi ani în urmă, în minunatul oraş al Veneţiei am avut prilejul de a sta de vorbă, de mai multe ori, cu signor Giovan Francesco Sagredo, om de aleasă obîrşie şi înzestrat cu o inteligenţă ascuţită. Venise acolo din Florenţa şi signor Filippo Salviati, printre calităţile căruia nobleţea sîngelui şi mărimea bogăţiilor nu erau cele mai de seamă: o minte strălucită, care nu cunoştea altă delectare decît aceea a celor mai subtile raţionamente. Cu aceştia am avut adeseori ocazia să discut despre aceste subiecte, părtaş fiind la convorbiri şi un filozof peripatetician, pentru care — aşa se părea — cea mai mare piedică, în calea înţelegerii adevărului, era faima cucerită prin interpretările sale aristotelice.

Acum, pentru că o moarte năpraznică a lipsit Veneţia şi Florenţa de luminile cugetelor lor, am hotărît să prelungesc în aceste pagini ale mele şi în măsura în care o îngăduie slabele mele puteri, viaţa faimei lor, introducîndu-i ca interlocutori în controversa de faţă. Nu va fi lipsit de locul său nici bunul peripatetician, căruia din cauza dragostei sale pentru comentariile lui Simplicio, am găsit de cuviinţă, să-i dau numele acelui scriitor, lăsînd la o parte pe al său propriu. Să primească cele două mari spirite, pururea stimate în inima mea, această mărturie publică a iubirii mele nestinse şi fie ca amintirea elocvenţei lor să mă ajute să explic posterităţii speculaţiile făgăduite.

Între aceşti signori avuseseră loc din întîmplare (cum se întîmplă de obicei) mai multe discuţii fragmentare, care în minţile lor mai mult aprinseră setea de a învăţa decît să o potolească; de aceea au luat împreună înţeleapta hotărîre de a se întîlni cîteva

zile la rînd, în cursul cărora, lăsînd la o parte orice altă preocupare, să se dedice considerării, prin discuții ordonate, a minunățiilor creatorului din cer și de pe pămînt.

Întîlnindu-se în palatul ilustrissimului signor Sagredo, după cuvenite — și scurte — cuvinte de salut, signor Salviati începu după cum urmează*:

---

* În ediția de față anume pasaje (calcule astăzi depășite, repetarea argumentelor, digresiuni) au fost lăsate la o parte, dîndu-se în rezumat conținutul lor. (N. R.)

Z I U A Î N T Î I

Interlocutori :

SALVIATI, SAGREDO ŞI SIMPLICIO[1]

SALVIATI. În urma concluziilor şi a întîlnirii pe care ne-am dat-o ieri[2], urma să discutăm astăzi cît mai clar şi mai amănunţit despre argumentele naturale care au fost aduse pînă acum de către făuritorii poziţiei aristotelice şi ptolemeice[3], despre eficacitatea lor, precum şi despre susţinerile adepţilor sistemului copernician[4]. Şi, deoarece Copernic a aşezat Pămîntul printre corpurile mobile de pe cer, considerîndu-l şi pe acesta drept un glob asemănător unei planete, va fi nimerit să începem consideraţiile noastre prin a examina în ce constau şi ce putere au raţionamentele peripateticienilor care vor să demonstreze că ipoteza coperniciană este cu totul imposibilă ; aceasta, pentru că după părerea lor, este necesar să se introducă în natură substanţe diferite între ele, adică substanţa cerească şi cea elementară, prima impasibilă şi nemuritoare, a doua alterabilă şi trecătoare[5].

Copernic consideră Pămîntul ca pe un glob asemeni unei planete.

După părerea lui Aristotel, e necesar să se deosebească în natură substanţa cerească (neschimbătoare) şi elementară (schimbătoare).

Acest argument, tratat de el[6] în cărţile despre cer, este susţinut la început prin unele raţionamente întemeiate pe anumite presupuneri generale, şi apoi este confirmat prin demonstraţii şi experienţe particulare. Eu, folosind aceeaşi ordine, întîi voi face propuneri, şi apoi îmi voi exprima liber părerea supunîndu-mă judecăţii dumneavoastră, şi în special a lui signor Simplicio, vajnic apărător şi susţinător al doctrinei aristotelice.

Primul pas al doctrinei peripatetice este acela în care Aristotel dovedeşte integritatea şi perfecţiunea lumii, arătînd că aceasta nu reprezintă o simplă linie şi nici o suprafaţă pură, ci un corp înzestrat cu

Aristotel consideră lumea ca perfectă, întrucît are trei dimensiuni.

lungime, lărgime şi adîncime ; şi pentru că dimensiunile nu sînt mai multe decît acestea trei, lumea avîndu-le, înseamnă că le are pe toate, şi avîndu-le pe toate, înseamnă că este perfectă. Mai departe, el arată că, plecînd de la simpla lungime reprezentată de mărimea numită linie, şi adăugîndu-i lărgimea, se naşte suprafaţa, iar acesteia adăugîndu-i înălţimea sau adîncimea, rezultă corpul, şi că după aceste trei dimensiuni nu se mai poate trece la altele, astfel că cu aceste trei se termină integritatea, sau, ca să zicem aşa, totalitatea. Eu aş fi vrut însă ca Aristotel să-mi demonstreze cu necesitate acest lucru ; mai ales că demonstraţia se poate face clar şi repede.

SIMPLICIO. Bine, dar nu există oare splendidele demonstraţii din al 2-lea, al 3-lea şi al 4-lea paragraf, după definirea continuului? Nu găsiţi acolo, în primul rînd, că în afară de cele trei dimensiuni nu mai există altele, pentru că numărul trei reprezintă totul şi se găseşte pretutindeni ? Nu este oare confirmat acest lucru de autoritatea şi doctrina pitagoricienilor, care spun că totul este determinat de numărul trei, început, mijloc şi sfîrşit şi că acest număr e hotărîtor, pentru tot ce există ? Şi unde mai lăsaţi celălalt argument, că acest număr este folosit şi în sacrificiile zeilor aproape ca în virtutea unei legi naturale ? Şi că de asemenea natura însăşi dictează ca numai lucrurilor care sînt în număr de trei, şi nu mai puţine, să li se atribuie titlul de „toate"? Pentru că despre două lucruri, se spune *amîndouă*, şi nu *toate două* ; însă despre trei, se poate spune toate trei. Toată această doctrină o găsiţi în paragraful 2. In paragraful 3 se citeşte *ad pleniorem scientiam**[7] că noţiunile de „fiecare", „tot" şi „perfect" sînt în mod formal unul şi acelaşi lucru ; şi că din acest motiv, dintre toate mărimile, numai corpul este perfect, pentru că el singur este determinat de numărul trei, care reprezintă totul, şi fiind divizibil în trei feluri, este divizibil în toate sensurile ; în schimb dintre celelalte mărimi, unele sînt divi-

Admiraţia pitagoricienilor pentru numărul 3.

* Pentru împlinirea ştiinţei (din latină). — *N.T.*

zibile într-un singur fel, altele în două, pentru că, în funcţie de numărul care le-a revenit, se bucură de proprietatea divizibilităţii şi de a continuităţii; astfel, o mărime este continuă într-un sens, alta în două, dar corpul în toate. Mai mult, în paragraful 4, după alte teorii, nu dovedeşte el oare, prin altă demonstraţie, şi anume că trecerile nu se fac decît datorită unei lipse (astfel, de la linie se trece la suprafaţă, pentru că liniei îi lipseşte lărgimea) şi deci, fiind imposibil ca lucrul perfect să aibă vreo lipsă întinzîndu-se în toate direcţiile, de la corp nu se mai poate trece la altă mărime? Oare, din toate aceste fapte, nu vă apare ca suficient de dovedit că în afara celor trei dimensiuni: lungime, lărgime şi adîncime, corpul nu mai permite trecerea la altele, şi că din acest motiv, avîndu-le pe toate, este perfect?

SALVIATI. Eu, ca să spun drept, din toate aceste discuţii nu m-am simţit obligat decît să admit că toate lucrurile, care au început, mijloc şi sfîrşit, pot şi trebuie să fie considerate perfecte. Mai departe însă, nu văd şi nu înţeleg de ce din faptul că începutul, mijlocul şi sfîrşitul sînt în număr de 3, trebuie să rezulte că numărul 3 este un număr perfect şi că ar avea facultatea să confere perfecţiunea lucrurilor care îl posedă. De exemplu, eu nu cred că, în cazul picioarelor, numărul 3 ar fi mai perfect decît 4 sau 2; şi nici nu ştiu că numărul 4 ar fi imperfect în privinţa elementelor şi că ar fi mai perfect dacă elementele lui ar fi în număr de 3. Mai bine lăsa aceste deşertăciuni pe seama retorilor şi îşi dovedea intenţiile prin demonstraţii necesare, pentru că aşa se cuvine în cazul ştiinţelor demonstrative.

SIMPLICIO. Se pare că dumneavoastră luaţi în glumă aceste argumente; şi totuşi această doctrină aparţine în întregime şi pitagoricienilor, care dădeau o aşa de mare consideraţie numerelor; iar dumneavoastră, care sînteţi matematician şi cred că în multe privinţe şi filozof pitagorician, le dispreţuiţi acum misterele!

După Platon rațiunea omenească e divină, întrucît înțelege știința numerelor.

SALVIATI. Eu știu prea bine că pitagoricienii aveau cea mai mare considerație pentru știința numerelor[8] și că Platon însuși admira rațiunea omenească și o socotea ca participînd la divinitate numai pentru că poate să înțeleagă natura numerelor, și nici eu nu sînt departe de a judeca astfel; dar în nici un caz nu cred că misterele, datorită cărora Pitagora și adepții lui aveau o atît de mare venerație pentru știința numerelor, ar fi același lucru cu prostiile care circulă prin gurile și scrierile celor ignoranți; ba chiar știu că pitagoricienii, pentru ca lucrurile minunate să nu fie expuse comentariilor și disprețului plebei, condamnau ca un sacrilegiu publicarea celor mai ascunse proprietăți ale numerelor și ale cantităților incomensurabile și iraționale descoperite de ei, și predicau că cel care le va da în vileag va fi chinuit pe lumea cealaltă. Eu gîndesc că vreunul dintre ei, ca să satisfacă curiozitatea plebei și să scape de întrebări, va fi spus vreodată că misterele lor numerice erau chiar prostiile care apoi s-au răspîndit în popor și aceasta a făcut-o cu o șiretenie și prevedere egale cu acelea ale vestitului tînăr înțelept care pentru a scăpa de pisălogeala mamei sale sau a curioasei sale soții, care îl asediau cerîndu-i să le dezvăluie secretele senatului, inventă o prostie de pe urma căreia, împreună cu multe alte femei, se făcu de batjocură chiar în fața senatului[9].

Misterele numerice ale pitagoricienilor sînt basme.

Se prezintă aspectul geometric al celor trei dimensiuni ale lumii fizice, conținute în noțiunile de lungime, lățime și înălțime.

În științele naturii nu este necesară exactitatea geometrică.

SIMPLICIO. Nu vreau să spun că unele argumente ale pitagoricienilor nu ar fi concludente, dar voi susține împreună cu Aristotel că, în chestiunile naturii, nu trebuie să se caute neapărat o demonstrație matematică.

SAGREDO. De acord, însă numai acolo unde aceasta nu poate fi găsită; dar dacă în acest caz ea există, de ce să nu o folosim? Dar cred că ar fi bine să nu mai irosim cuvintele în jurul acestui amănunt, pentru



GRAVURĂ REPREZENTÎND PE CEI TREI CONLOCUTORI DIN DIALOG (EDIȚIA 1632)

că eu cred că signor Salviati admite teza lui Aristotel şi a dumneavoastră că lumea, fiind şi ea un corp, este perfectă şi prea perfectă, ca fiind opera cea mai de seamă a lui Dumnezeu.

SALVIATI. Aşa este într-adevăr. Lăsînd însă la o parte contemplarea generală a întregului, să trecem la luarea în considerare a părţilor, pe care Aristotel într-o primă clasificare le împarte în două categorii foarte diferite între ele şi într-o oarecare măsură, chiar contrare; vorbesc de partea cerească şi cea elementară; prima necreabilă, incoruptibilă, nealterabilă, impasibilă etc.; a doua, expusă unei continue alterări, schimbări etc. Această deosebire el o deduce, ca origine primară, din diversitatea mişcărilor locale şi continuă apoi pe baza acestei premise[10].

Mişcările locale sînt de trei feluri: circulară, rectilinie şi compusă.

Ieşind, ca să spunem aşa, din lumea sensibilă şi retrăgîndu-se în cea ideală, începe să considere în mod arhitectonic că natura, reprezentînd principiul mişcării, urmează ca şi corpurile naturale să aibă mişcări locale. Declară mai departe că mişcările locale sînt de trei feluri, şi anume: circulară, rectilinie şi compusă din rectilinie şi circulară; primele două mişcări le numeşte simple, pentru că dintre toate liniile numai cea circulară şi cea dreaptă sînt simple. De aici, restrîngîndu-se oarecum, arată din nou că dintre mişcările simple, una este cea circulară adică cea care se produce în jurul centrului, iar cea dreaptă are loc, în sus şi în jos, adică în sus cea care se depărtează de centru, şi în jos cea care se apropie de centru. Din aceasta deduce că în mod necesar trebuie ca toate mişcările simple să se rezume la aceste trei feluri, adică spre centru, dinspre centru, şi în jurul centrului; ceea ce, zice el, corespunde într-un mod foarte armonios celor spuse mai înainte despre corp, care este perfect în trei privinţe, lucrul acesta constatîndu-se şi în cazul mişcărilor sale. După stabilirea acestor mişcări, el continuă spunînd că, deoarece corpurile naturale sînt unele simple şi altele compuse din primele (el numeşte corpuri simple cele

care au o mişcare iniţială naturală, cum ar fi focul şi pămîntul), trebuie ca şi mişcările simple să aparţină corpurilor simple, iar cele compuse, corpurilor compuse, în aşa fel însă, încît corpurile co puse să urmeze mişcarea părţii predominante a compoziţiei lor[11].

SAGREDO. Vă rog, signor Salviati, să vă opriţi puţin, pentru că în această discuţie eu văd mişunînd atîtea îndoieli, încît voi fi nevoit sau să le arăt, dacă vreau să ascult cu atenţie lucrurile pe care le mai aveţi de adăugat, sau să nu mai urmăresc cele ce spuneţi, pentru a nu uita de aceste îndoieli.

SALVIATI. Mă voi opri cu multă plăcere, pentru că şi pe mine mă ameninţă acelaşi pericol : obligat să plutesc printre stînci şi valuri atît de mari, sînt pe punctul de a mă rătăci şi de a-mi pierde busola ; totuşi, ca să nu se îngrămădească prea multe dificultăţi, arătaţi-ne pe acelea ale dumneavoastră.

SAGREDO. Dumneavoastră, împreună cu Aristotel, m-aţi despărţit oarecum de lumea sensibilă, pentru a-mi arăta arhitectura după care ea ar fi construită şi, spre bucuria mea, aţi început prin a spune că corpul natural este mobil prin însăşi natura sa, dat fiind că natura a fost definită undeva, ca principiul mişcării. Aici mi-a venit o oarecare îndoială, şi anume : pentru care motiv Aristotel nu a spus că dintre corpurile naturale unele sînt mişcătoare prin natura lor, şi altele imobile, întrucît în definiţie se spune că natura este principiu de mişcare şi de repaus ; într-adevăr dacă toate corpurile naturale au ca principiu mişcarea, ori nu trebuia trecut repausul în definiţia naturii, ori nu trebuia introdusă o astfel de definiţie în acest loc[12].

Concepţia naturii după Aristotel este sau greşită sau imperfectă.

Iar cînd arăta ce înţelege el prin mişcări simple şi cum le determină pornind de la spaţii, numind simple mişcările săvîrşite după linii simple, care sînt numai cercul şi dreapta, eu admit aceasta fără grijă, şi nici nu mă ostenesc să analizez problema elicei dusă în jurul cilindrului, care fiind în orice parte asemănătoare cu ea însăşi, se pare că poate fi socotită tot

Spirala dusă în jurul cilindrului poate fi considerată o linie simplă.

printre liniile simple. Dar mă tulbur foarte, auzind că pretinde (în timp ce pare că vrea să repete aceleaşi definiţii cu alte cuvinte) că prima mişcare să fie numită mişcare în jurul centrului, iar a doua, *sursum et deorsum*, adică în sus şi în jos; termeni care nu se folosesc în afara lumii create, dar eu o presupun nu numai creată, ci chiar locuită de noi. Pentru că, dacă mişcarea rectilinie este simplă datorită simplităţii liniei drepte, şi dacă mişcarea simplă este naturală, în orice direcţie s-ar face, vreau să spun în sus, în jos, înainte, înapoi, la dreapta, la stînga sau în alte direcţii ce se mai pot imagina, numai să fie în linie dreaptă, va trebui să convină numai unui corp natural simplu; altfel, înseamnă că ipoteza lui Aristotel este greşită. Se vede de asemenea că Aristotel aminteşte că în lume nu există decît o singură mişcare circulară şi în consecinţă un singur centru, la care se referă mişcările rectilinii în sus şi în jos; toate acestea sînt semne că el intenţionează să ne măsluiască cărţile în mînă, şi că urmăreşte să modifice arhitectura după casă, şi nu să construiască casa după preceptele arhitecturii: pentru că dacă eu voi spune că în universalitatea naturii pot exista o mie de mişcări circulare şi în consecinţă o mie de centre, vor exista şi o mie de mişcări în sus şi în jos.

Aristotel modifică planul după casă în loc să construiască clădirea după plan.

In afară de aceasta, el mai prezintă, după cum s-a spus, mişcări simple şi mişcări compuse, numind simple mişcările circulare şi rectilinii, şi compuse pe cele alcătuite din acestea; dintre corpurile naturale, pe unele le numeşte simple (adică cele care au ca principiu natural mişcarea simplă), iar pe altele, compuse; iar mişcările simple le atribuie corpurilor simple, şi celor compuse, mişcarea compusă; dar prin mişcarea compusă, el nu mai înţelege mişcarea mixtă formată din cea rectilinie şi cea circulară, care poate să existe în lume, ci introduce o mişcare mixtă atît de imposibilă, pe cît este de imposibil să se amestece mişcări opuse efectuate pe aceeaşi linie dreaptă, astfel ca din acestea să rezulte o mişcare care să fie îndreptată, parte în sus şi parte în

Mişcările rectilinii sînt uneori simple, uneori compuse.

jos; şi ca să atenueze o aşa de mare nepotrivire şi imposibilitate, se mărgineşte la a spune că corpurile compuse se mişcă după partea simplă predominantă; că în sfîrşit alţii sînt nevoiţi să spună că şi mişcarea efectuată pe aceeaşi linie dreaptă este uneori simplă şi alte ori compusă, astfel că simplitatea mişcării nu depinde numai de simplitatea liniei.

SIMPLICIO. Şi nu vi se pare că există o diferenţă suficientă, dacă mişcarea simplă şi absolută va fi mult mai rapidă decît cea care provine din partea predominantă? Şi cu cît cade mai repede în jos, o bucată de pămînt curat, decît o bucăţică de lemn?

SAGREDO. Bine, signor Simplicio; dar dacă simplitatea trebuie modificată pentru acest motiv, în afară de faptul că vor exista o sută de mii de mişcări compuse, dumneavoastră nu veţi putea să mi-o determinaţi pe cea simplă; ba mai mult, dacă iuţeala mai mare sau mai mică poate altera simplitatea mişcării, nici un corp simplu nu se va mai mişca cu o mişcare simplă, deoarece în toate mişcările drepte naturale, viteza creşte mereu şi în consecinţă îşi modifică într-una simplitatea, care, fiind simplă, trebuie să fie şi neschimbătoare; şi ceea ce este mai important, îl veţi încărca pe Aristotel cu o nouă notă rea, ca pe unul care în definiţia mişcării compuse nu a menţionat nici încetineala şi nici iuţeala, pe care acum o consideraţi drept un element necesar şi esenţial. Se va mai adăuga că din această regulă nu veţi putea scoate nici un folos; pentru că vor exista corpuri compuse, şi nu puţine, faţă de care alte corpuri se vor mişca mai încet, iar altele mai repede decît cele simple, ca de exemplu: plumbul şi lemnul, în comparaţie cu pămîntul; ar din toate aceste mişcări, pe care le veţi numi dumneavoastră simple şi pe care compuse?

SIMPLICIO. Se va numi simplă cea efectuată de corpul simplu, şi compusă sau mixtă cea efectuată de corpul compus.

SAGREDO. Într-adevăr, foarte bine. Şi ce spuneţi dumneavoastră signor Simplicio? Adineauri doreaţi ca mişcarea simplă şi cea compusă să-mi arate care sînt corpurile simple şi care cele compuse; acum vreţi ca, pornind de la corpurile simple şi de la cele compuse, să ajung a cunoaşte decsebirea dintre mişcarea simplă şi cea compusă, regulă excelentă pentru a nu putea cunoaşte niciodată nici corpurile, nici mişcările. În afară de faptul că veniţi acum şi declaraţi că nu vă mai ajunge nici viteza mare, ci căutaţi o a treia condiţie pentru a caracteriza mişcarea simplă, pe care Aristotel s-a mulţumit s-o definească printr-una singură, şi anume prin simplitatea spaţiului; dar acum, după părerea dumneavoastră, mişcarea simplă va fi cea efectuată după o linie simplă, cu o viteză anumită şi determinată, de către un corp mobil simplu. Fie aşa cum vreţi dumneavoastră şi să ne întoarcem la Aristotel, care ne-a definit mişcarea mixtă, ca fiind compusă din mişcarea rectilinie şi din mişcarea circulară; dar nu a reuşit să ne indice nici un corp care să fie animat în mod natural de această mişcare.

SALVIATI. Mă întorc deci la Aristotel, care şi-a început discuţia în mod foarte corect şi metodic, dar avînd mai mult intenţia să ajungă la un anumit scop pe care şi-l fixase dinainte în minte, decît să urmeze în mod cinstit raţiunea acolo unde ea l-ar fi condus, a întrerupt firul, apucînd o cale lăturalnică şi prezentînd drept un lucru cunoscut şi evident faptul că, în ce priveşte mişcările rectilinii în sus şi în jos, acestea corespund în mod natural focului şi pămîntului. De aceea ar fi necesar ca în afara acestor corpuri, care se găsesc în apropierea noastră, să existe în natură şi un corp căruia să i se potrivească mişcarea circulară, şi care să fie cu atît mai perfect cu cît mişcarea circulară este mai perfectă decît cea în linie dreaptă: în ce măsură prima mişcare este apoi mai perfectă decît a doua, o deduce din mai marea perfecţiune a liniei circulare faţă de dreaptă, numind-o pe prima perfectă şi pe a doua imperfectă; imper-

De ce consideră Aristotel că mişcarea circulară e perfectă.

fectă, pentru că, fiind infinită, îi lipsesc începutul şi sfîrşitul; dacă este finită mai există în afara ei ceva în care să poată fi prelungită. Aceasta este prima piatră, baza şi temeiul întregii construcţii a lumii lui Aristotel, pe care se sprijină toate celelalte proprietăţi ca: aceea de a nu fi greu şi nici uşor, ingenerabil, incoruptibil şi lipsit de orice schimbare în afară de cea locală etc. Şi despre toate aceste proprietăţi el afirmă că sînt proprii corpului simplu, care se mişcă circular; iar condiţiile contrare, de greutate, uşurinţă, coruptibilitate etc., le atribuie corpurilor care se mişcă în mod natural în linie dreaptă.

Ori de cîte ori se va descoperi vreo lipsă în cele stabilite pînă acum, vor putea exista în mod îndreptăţit îndoieli şi asupra tuturor celorlalte construite pe baza lor. Eu nu neg că cele introduse pînă acum de Aristotel prin raţionamente generale, depinzînd de principii universale şi primare, nu ar fi reconfirmate apoi în cursul discuţiei prin argumente particulare şi prin experienţe, care trebuie considerate şi cîntărite fiecare în parte; dar pentru că, în cele arătate pînă acum, apar multe şi nu prea mici dificultăţi (deşi ar fi fost nimerit ca primele principii să fie sigure şi stabile, pentru a se putea construi cu mai multă siguranţă pe baza lor), va fi foarte folositor — înainte ca grămada îndoielilor să crească prea mult — să vedem dacă nu cumva din întîmplare (după cum socot eu), pornind pe alt drum, nu am găsi o cale mai dreaptă şi mai sigură, şi prin precepte de arhitectură mai bine considerate, să putem stabili primele fundamente.

Aşadar, întrerupînd pentru moment discuţia asupra lui Aristotel, pe care o vom relua la vremea ei şi o vom examina în amănunt, vreau să spun că din cele afirmate de el pînă acum, sînt de acord şi admit că lumea este un corp înzestrat cu toate dimensiunile, şi deci foarte perfect: Mai adaug că, fiind astfel, este în mod necesar foarte ordonat, adică format din părţi dispuse într-o ordine maximă şi foarte perfectă;

În lume domneşte ordine perfectă.

concepţie care nu cred să fie negată nici de dumneavoastră şi nici de alţii.

Mai departe se arată în discuţie că distincţia aristotelică între mişcarea perfectă (circulară) şi imperfectă (rectilinie) cuprinde contradicţii. Urmînd chiar modul de a argumenta aristotelic, se arată că mişcările naturale sînt accelerate.

Examinînd vitezele mişcărilor naturale se arată că, în mişcările obişnuite, orice corp trece în mod continuu de la o viteză la alta, luînd toate valorile intermediare.

SAGREDO. Pînă aici înţeleg totul; totuşi consider drept un lucru greu de priceput, faptul că o ghiulea de artilerie (pe care mi-o închipui ca reprezentînd corpul mobil în cădere), pe care o vedem căzînd cu o iuţeală atît de mare încît în mai puţin de zece bătăi de puls va străbate o înălţime de peste două sute de braţe, să se găsească în mişcare şi cu un grad de viteză atît de mic, încît dacă ar fi continuat să se mişte cu această viteză, fără a se mai accelera, i-ar fi trebuit o zi întreagă pentru a străbate aceeaşi distanţă.

SALVIATI. Puteţi spune că nici într-un an, sau nici în zece, sau o mie, aşa după cum eu mă voi strădui să vă conving, şi poate chiar fără să mai discutăm în contradictoriu, ci numai punîndu-vă cîteva simple întrebări. Spuneţi-mi aşadar, dacă întîmpinaţi vreo dificultate în a admite că ghiuleaua în cădere capătă un impuls şi o viteză din ce în ce mai mari.

SAGREDO. De aceasta sînt foarte sigur.

SALVIATI. Dar dacă eu voi spune că impulsul căpătat în orice punct al mişcării sale este suficient pentru a readuce ghiuleaua la înălţimea de la care a pornit, veţi fi de acord?

SAGREDO. Aş fi de acord, fără discuţie, dacă ar putea aplica, fără nici o împotrivire, întregul ei impuls unei singure operaţii, şi anume aceleia de a se readuce pe sine, sau alt corp asemănător, la aceeaşi înălţime: ca şi cînd Pămîntul ar fi găurit prin centru şi, de la o depărtare de o sută sau o mie de braţe de

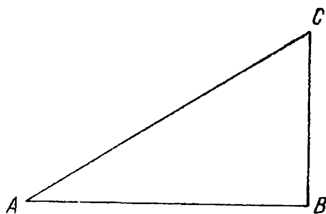
Un corp greu căzînd primeşte un impuls suficient pentru a-l readuce la aceeaşi înălţime.

el, s-ar lăsa să cadă ghiuleaua; sînt sigur că ea ar trece dincolo de centru, urcînd apoi tot atîta cît a coborît; experienţa îmi arată că acelaşi lucru se întîmplă şi cu o greutate atîrnată de sfoară, care îndepărtată de la poziţia verticală, adică de la starea ei de repaus, şi lăsată apoi liberă, coboară spre poziţia iniţială depăşind-o apoi cu un spaţiu egal sau mai mic numai cu atît cît o împiedică rezistenţa aerului, a sforii sau alte accidente. Acelaşi lucru mi-l arată şi apa, care coborînd într-un sifon, se urcă apoi din nou, tot atît cît a coborît.

SALVIATI. Vorbiţi foarte corect. Şi pentru că ştiu că admiteţi fără nici un fel de îndoială faptul că dobîndirea impulsului se face prin îndepărtarea de la punctul de plecare al mobilului şi apropierea de centrul către care tinde mişcarea sa, veţi întîmpina oare vreo dificultate în a admite şi faptul că două corpuri mobile egale, deşi coborînd pe două linii diferite, fără a întîmpina vreo rezistenţă, vor căpăta impulsuri egale, ori de cîte ori se vor afla la aceeaşi depărtare de centru?

SAGREDO. Nu înţeleg bine întrebarea.

SALVIATI. Mă voi exprima mai clar, folosind o mică figură. Voi nota linia AB, paralelă cu orizontul, şi în punctul B voi ridica perpendiculara BC; apoi voi uni dreapta înclinată CA. Considerînd acum linia CA drept un plan înclinat perfect neted şi tare, pe care să coboare o bilă perfect rotundă şi făcută dintr-un material foarte tare, în timp ce altă bilă identică va coborî liber pe perpendiculara CB, vă întreb dacă aţi admite că impulsul bilei care coboară pe planul CA, în momentul cînd a ajuns la capătul A, ar putea fi egal cu impulsul cîştigat de cealaltă bilă în punctul B, după ce va fi coborît pe verticala CB.



SAGREDO. Eu cred, fără îndoială, că da, pentru că efectiv amîndouă s-au apropiat de centru în aceeaşi măsură, şi în baza celor ce am admis mai înainte, impulsurile lor vor fi suficiente pentru a le reduce la aceeaşi înălţime.

Se examinează în continuare viteza în cădere verticală sau pe plan înclinat.

SALVIATI. Să reluăm acum aceeaşi figură şi, aplicîndu-i ideea pe care v-o faceţi despre mişcarea cea mai rapidă, spuneţi-mi de ce credeţi că viteza corpului în cădere pe CB ar fi mai mare decît viteza celui care cade pe CA.

SIMPLICIO. Cred că se datoreşte faptului că, în timp ce corpul care cade va străbate toată linia CB, cel care coboară pe CA va parcurge o porţiune mai mică decît pe CB.

SALVIATI. Aşa este ; şi în acest fel se verifică faptul că mobilul se mişcă mai repede pe verticală decît pe plan înclinat. Consideraţi acum, dacă în această figură se poate verifica într-un fel oarecare cealaltă idee şi dacă puteţi găsi că mobilele ar avea aceleaşi viteze pe amîndouă liniile CA şi CB.

SIMPLICIO. Eu nu reuşesc să văd aşa ceva, ba chiar cred că este în contradicţie cu cele spuse mai înainte.

SALVIATI. Dumneavoastră ce spuneţi, signor Sagredo? Eu n-aş vrea să vă învăţ ceea ce ştiţi[13], sau un lucru a cărui definiţie mi-aţi dat-o adineaori.

SAGREDO. Definiţia pe care am dat-o spunea că mobilele pot fi considerate ca avînd aceeaşi viteză, atunci cînd spaţiile străbătute de ele se găsesc în acelaşi raport cu timpurile în care le străbat : pentru a face însă ca definiţia să fie valabilă în cazul de faţă, ar trebui ca timpul coborîrii pe CA faţă de timpul căderii pe CB să fie în acelaşi raport cu al liniei CA faţă de CB ; dar acest lucru eu cred că nu se poate întîmpla, dacă mişcarea pe CB este mai rapidă decît pe CA.

SALVIATI. Şi totuşi va trebui să înţelegeţi. Spuneţi-mi acum : nu sînt oare aceste mişcări continuu accelerate?

SAGREDO. Ba da, ele se accelerează, dar mai mult pe verticală decît pe plan înclinat.

SALVIATI. Dar această accelerație pe verticală este ea astfel în comparație cu cea pe plan înclinat, încît luînd două porțiuni egale, ori de unde pe aceste linii pe verticală și pe plan înclinat, mișcarea pe partea din verticală va fi totdeauna mai rapidă decît în partea de pe planul înclinat?

SAGREDO. Nu signor, dimpotrivă, eu voi putea lua o porțiune din planul înclinat, în care viteza să fie mult mai mare decît într-o porțiune egală luată pe verticală; și aceasta se va întîmpla dacă spațiul de pe verticală va fi luat în apropiere de capătul C, iar pe planul înclinat foarte departe.

SALVIATI. Vedeți așadar că propoziția care spune că „Mișcarea pe perpendiculară este mai rapidă decît pe planul înclinat" nu se verifică întotdeauna, ci numai pentru mișcările care încep de la o limită inițială, adică din starea de repaus; fără această condiție, propoziția ar fi atît de defectuoasă, încît s-ar putea ca și contrariul ei să fie adevărat, și anume că mișcarea pe planul înclinat este mai rapidă decît cea pe verticală, pentru că adevărat este că pe înclinată putem lua un spațiu străbătut de mobil în mai puțin timp decît același spațiu străbătut pe verticală. Acum pentru că mișcarea pe planul înclinat este în unele puncte mai rapidă, iar în altele mai puțin rapidă decît pe verticală, urmează că raportul dintre timpul de mișcare al mobilului în anumite locuri ale planului înclinat față de acela folosit pe anumite porțiuni ale verticalei va fi mai mare decît cel al spațiilor străbătute în timpurile respective, iar în alte locuri, raportul dintre un timp față de celălalt timp va fi mai mic decît cel dintre spațiile respective.

Continuă examenul legii de mișcare în căderea liberă sau pe plan înclinat, luînd în considerare și accelerația.

Dacă este adevărat că, după mersul obișnuit al naturii, un mobil, fiind îndepărtate toate obstacolele exterioare și accidentele, se mișcă pe planele încli-

nate cu o încetineală cu atît mai mare cu cît înclinația este mai mică, astfel încît, în sfîrșit, încetineala ajunge să fie infinită, ceea ce se întîmplă cînd înclinarea se anulează și ajungem la planul orizontal; și dacă de asemenea este adevărat că gradul de viteză cîștigat într-un punct oarecare al planului înclinat este egal cu gradul de viteză pe care îl va avea corpul în cădere pe verticală în punctul determinat de o paralelă la orizontala ce trece prin acel punct al planului înclinat; atunci trebuie în mod necesar să mărturisim că mobilul în cădere, plecînd din repaus, trece prin toate infinitele grade de încetineală, și că, în consecință, pentru a cîștiga o anumită viteză, este necesar să se deplaseze întîi în linie dreaptă[14] coborînd pe o distanță mai scurtă sau mai lungă, după cum viteza pe care trebuie să o cîștige va trebui să fie mai mică sau mai mare, după cum planul pe care coboară va fi mai puțin sau mai mult înclinat: astfel că poate fi dat un plan atît de puțin înclinat încît, pentru a cîștiga acea treaptă de viteză, mobilul va trebui să se deplaseze mai întîi pe o distanță foarte mare și un timp foarte îndelungat; astfel că, în planul orizontal, nu se va atinge în mod natural nici un fel de viteză, de vreme ce mobilul nu se va mișca niciodată. Dar mișcarea pe orizontală, care nici nu urcă și nici nu coboară, este o mișcare circulară în jurul centrului; deci mișcarea circulară nu va fi dobîndită niciodată în mod natural, fără o mișcare rectilinie anterioară, și, o dată dobîndită, se va continua veșnic, cu viteză uniformă. Aș putea să vă declar, și chiar să demonstrez și prin alte procedee aceleași adevăruri, dar nu vreau să întrerup prin digresiuni prea mari raționamentul nostru principal, și mai degrabă voi reveni cu altă ocazie, mai ales că am ajuns la această problemă nu atît pentru a o folosi în scopul unei demonstrații necesare, cît mai ales pentru a împodobi o concepție a lui Platon[15]; la aceasta vreau să mai adaug o observație specială, tot a Academicianului nostru, și care cuprinde în ea ceva minunat. Să ne închipuim că printre hotărîrile

Mișcarea circulară nu poate fi obținută pe cale naturală, fără o mișcare rectilinie anterioară.

divinului Arhitect s-ar fi aflat şi intenţia de a crea în lume globurile pe care le vedem învîrtindu-se şi că, stabilind centrul acestor rotaţii, a aşezat acolo Soarele nemişcat, şi că apoi a creat toate aceste globuri într-un acelaşi loc şi de acolo le-a imprimat tendinţa de a se mişca, coborînd spre centru pînă la dobîndirea treptelor de viteză, pe care mintea divină a socotit că, o dată cîştigate, acestea le vor menţine, rotindu-se fiecare pe cercul său[16]. Se caută la ce înălţime şi la ce depărtare de Soare se găsea locul în care aceste globuri au fost create iniţial şi dacă ar fi posibil ca toate să fi fost create în acelaşi loc. Pentru a face această cercetare va trebui să luăm de la cei mai pricepuţi astronomi mărimile cercurilor pe care se rotesc planetele şi, de asemenea, durata revoluţiilor lor; din aceste două date se deduce, de exemplu, cu cît mişcarea lui Jupiter este mai rapidă decît a lui Saturn; şi stabilind (cum este şi în realitate) că Jupiter se mişcă mai repede, ar rezulta că plecînd de la aceeaşi înălţime, Jupiter ar fi coborît mai mult decît Saturn, după cum ştim că într-adevăr aşa şi este, orbita lui fiind mult inferioară celei a lui Saturn. Dar, trecînd mai departe, din raportul vitezelor lui Jupiter şi Saturn, din distanţa dintre orbitele lor şi din raportul acceleraţiilor mişcării naturale, se poate stabili la ce înălţime şi la ce depărtare de centrul revoluţiilor lor se găsea locul de plecare. Acesta fiind găsit şi determinat, se întreabă dacă prin coborîrea lui Marte de acolo pînă la orbita sa, (........) rezultă că mărimea orbitei şi viteza mişcării sale corespund celor calculate; şi acelaşi lucru se întîmplă cu Pămîntul, cu Venus, şi cu Mercur; mărimea cercurilor acestora şi vitezele mişcărilor lor se apropie atît de mult de cele rezultate din calcule, încît lucrul trebuie considerat ca ceva minunat.

Salviati şi Sagredo explică lui Simplicio, cu ajutorul unui exemplu concret, cum întîrzierea sau accelerarea face să treacă viteza prin toate valorile intermediare.

SALVIATI. Să ne întoarcem deci la ceea ce ne-am propus la început, continuînd de acolo unde începusem digresiunea. Dacă-mi amintesc bine, eram pe punctul de a determina în ce fel mişcarea rectilinie nu poate avea loc în părţile lumii bine ordonate; şi continuam spunînd că nu acelaşi lucru se întîmplă cu mişcările circulare, dintre care cea pe care o efectuează m,bilul în jurul lui însuşi îl menţine în acelaşi loc, iar cea care îl conduce pe circumferinţa unui cerc în jurul centrului stabil şi fix, nu-l tulbură nici pe el şi nici pe vecinii din jur. Cauza stă în aceea că mişcarea circulară în primul rînd, este finită şi limitată, şi nu numai finită şi limitată, dar nici măcar nu există vreun punct pe circumferinţă, care să nu fie primul şi ultimul capăt al circulaţiei şi, continuînd pe circumferinţa ce i-a fost atribuită, lasă întreg spaţiul, dinăuntrul şi dinafara ei, liber şi la dispoziţia altora, fără a-i împiedica sau tulbura vreodată. Această mişcare, care face ca mobilul să ajungă şi să plece mereu de la un capăt, poate în primul rînd să fie singura mişcare uniformă; pentru că accelerarea mişcării se produce în mobil, atunci cînd el se apropie de capătul către care tinde, iar întîrzierea are loc din cauza repulsiei pe care o încearcă de a se îndepărta de acelaşi capăt; şi deoarece în cazul mişcării circulare, mobilul pleacă totdeauna de la un punct dat şi se îndreaptă întotdeauna spre acelaşi punct urmează că repulsia şi atracţia sînt în el totdeauna egale ca putere; din această egalitate, rezultă o viteză nici întîrziată şi nici accelerată, adică o mişcare uniformă. Din această uniformitate şi din faptul că mişcarea este limitată, poate rezulta continuitatea veşnică a ei, rotirile repetîndu-se mereu, fapt care, în cazul unei linii nelimitate şi pentru o mişcare încontinuu întîrziată sau accelerată, nu se poate întîlni în natură; spun *în natură*, pentru că mişcarea în linie dreaptă care întîrzie este violentă şi deci nu poate fi veşnică, iar cea accelerată ajunge în mod necesar la limită, dacă aceasta există; iar dacă nu există, nu poate exista nici mişcare, pentru că natura nu produce

Mişcarea circulară e finită şi determinată neaducînd nici o tulburare în părţile totului.

În mişcarea circulară fiecare punct al circumferinţei este punct iniţial şi final.

Mişcarea circulară se continuă neîntrerupt.

mişcare îndreptată spre un loc la care nu se poate ajunge. De aceea trag concluzia că numai mişcarea circulară se poate potrivi în mod natural corpurilor naturale care formează universul şi care sînt constituite într-o dispoziţie perfectă, iar tot ce se poate spune despre mişcarea în linie dreaptă, este că natura a hărăzit-o unor corpuri şi părţilor din acestea, atunci cînd se găsesc în afara locului lor, constituite într-o dispoziţie nepotrivită şi deci nevoite să revină la starea lor naturală pe calea cea mai scurtă. Din aceasta, eu cred că se poate trage în mod foarte raţional concluzia că, pentru menţinerea ordinii perfecte între diferitele părţi ale lumii, trebuie să spunem că părţile mobile sînt mobile numai circular, iar dacă există unele care nu se mişcă circular, trebuie în mod necesar să fie imobile, neexistînd decît starea de repaus şi mişcarea circulară, capabilă de a păstra ordinea. Şi nu puţin mă mir că Aristotel, deşi a considerat că Pămîntul ar fi aşezat în centrul lumii şi că ar fi rămas acolo nemişcat, nu a spus că dintre corpurile naturale unele erau mobile în mod natural, iar altele imobile, mai ales că stabilise înainte că natura este principiul de mişcare şi de repaus.

În condiţii naturale mişcarea rectilinie nu poate fi permanentă.

Numai repausul şi mişcarea circulară păstrează ordinea în natură.

SIMPLICIO. Aristotel, care nu se baza pe înţelepciunea sa, deşi era foarte perspicace, ba chiar mai mult decît s-ar cuveni, a considerat în filozofia lui că experienţele controlabile prin simţuri trebuie preferate oricărui raţionament fabricat de mintea omenească[17] şi a spus că cei care neagă simţurile ar merita să fie pedepsiţi prin lipsirea lor de acele simţuri: acum, cine este într-atît de orb încît să nu vadă că părţile Pămîntului şi ale apei se mişcă în mod natural fiind grele, în jos, adică spre centrul universului, hărăzit chiar de natură să fie ţinta şi limita mişcării rectilinii *deorsum*; şi care să nu vadă, de asemenea, că focul şi aerul se mişcă în sus, drept spre concavitatea orbitei lunare, ca limită naturală a mişcării *sursum*? Şi văzîndu-se acest lucru în mod atît de evident, şi fiind siguri că *eadem est ratio totius et*

Experienţa simţurilor trebuie preferată raţionamentelor.

Cel care neagă evidenţa simţurilor merită să fie lipsit de ele.

Experienţa arată că corpurile grele se mişcă în jos iar cele uşoare în sus.

*partium**, cum să nu se poată spune că : „mişcarea naturală a Pămîntului este cea dreaptă *ad medium* şi a focului cea dreaptă *a medio*" constituie o propoziţie adevărată şi evidentă ?**

SALVIATI. Din toată această discuţie a dumneavoastră, tot ce aţi putea pretinde să vi se admită este analogia următoare: aşa după cum părţile Pămîntului îndepărtate de la întregul lor, — adică de locul pe care îl ocupă în mod natural, — şi aduse deci într-o situaţie nepotrivită şi dezordonată, se întorc spontan la locul lor, în mod natural printr-o mişcare rectilinie, tot astfel (admiţînd că *eadem sit ratio totius et partium*) s-ar putea susţine că, îndepărtînd în mod violent globul pămîntesc din locul hărăzit lui de către natură, el s-ar întoarce în linie dreaptă. Aceasta, după cum am mai spus, este tot ce vi s-ar putea admite, făcîndu-vă încă tot felul de concesii, căci cel care ar vrea să revadă în mod riguros aceste teze ar nega întîi faptul că părţile pămîntului, în timpul întoarcerii spre întregul lor, s-ar mişca în linie dreaptă, şi nu pe una circulară sau mixtă; iar dumneavoastră aţi avea mult de furcă pentru a demonstra contrariul, după cum veţi vedea foarte bine din răspunsurile la argumentele şi experienţele particulare prezentate de Ptolemeu şi Aristotel. În al doilea rînd, dacă cineva ar spune că părţile Pămîntului nu se mişcă spre a ajunge în centrul lumii, ci pentru a se reuni cu întregul lor şi că din acest motiv tind spre centrul globului pămîntesc, în virtutea cărei înclinaţii tind să-l formeze şi să-l păstreze, ce alt întreg şi care alt centru aţi găsi în lume, către care să tindă să se întoarcă întreg globul pămîntesc, în cazul că ar fi deplasat, astfel ca raportul întregului să fie egal cu al părţilor? Mai adăugaţi că nici Aristotel, nici dumneavoastră nu veţi demonstra niciodată că Pămîntul *de facto**** stă în centrul univer-

E probabil ca în centrul universului să stea Soarele, nu Pămîntul.

* Mişcarea întregului este asemănătoare cu aceea a părţilor, (din latină). — *N.T.*

** *Ad medium* — spre centru ; *a medio* — de la centru, (din latină). — *N.T.*

*** De fapt, în realitate (din latină) — *N.T.*

sului[18]; dar dacă universului i se poate atribui un centru oarecare, vom găsi că în acest centru urmează mai degrabă să fie așezat Soarele după cum veți auzi în cursul discuției.

Acum, dacă admitem că părțile Pămîntului concordă în tendința lor de a forma un întreg, și că se apropie din toate direcțiile, avînd aceeași tendință de a se reuni cît mai bine împreună și a se așeza în formă sferică, de ce n-am admite că și Luna, Soarele și celelalte corpuri din lume n-ar fi rotunde datorită unui instinct unanim și unei contribuții naturale a tuturor părților ce le compun? Și dacă vreuna ar fi fost separată de întregul ei datorită vreunei violențe, nu este oare rațional să credem că, în mod spontan și datorită unui instinct natural, ea s-ar întoarce? În acest fel nu ajungem oare la concluzia că mișcarea rectilinie aparține în mod egal tuturor corpurilor lumești?

Simplicio protestează contra argumentelor lui Salviati, pe baza dictonului: Nu este cazul de a discuta cu cel ce neagă principiile. (*Contra negantes principia, non est disputandum*)

SIMPLICIO. A cerceta apoi ce ar face o parte a globului lunar sau a Soarelui, dacă ar fi despărțit de întregul său, este o vanitate, pentru că se caută urmările unei imposibilități, dat fiind că, așa după cum demonstrează chiar Aristotel, corpurile cerești sînt impasibile, impenetrabile, infrangibile, așa că nici nu se poate pune problema; și chiar dacă lucrul s-ar întîmpla, și partea despărțită s-ar întoarce la întregul ei, ea nu s-ar întoarce nici ca un corp greu și nici ca unul ușor, pentru că tot Aristotel a demonstrat că corpurile cerești nu sînt nici grele nici ușoare.

Corpurile cerești, după Aristotel, nu sînt nici ușoare nici grele.

SALVIATI. Veți afla cît de îndreptățită este îndoiala mea în ce privește mișcarea în linie dreaptă și pe verticală, după cum am mai spus, atunci cînd voi examina acest argument particular. În ceea ce privește al doilea punct, eu mă mir că mai aveți nevoie să vă fie desvăluit paralogismul lui Aristotel, atît

de evident prin el însuşi, precum şi de faptul că nu vă daţi seama că Aristotel presupune tocmai lucrul pus în discuţie. De aceea notaţi...

SIMPLICIO. Vă rog, signor Salviati să vorbiţi cu mai mult respect despre Aristotel. Pe cine veţi putea convinge dumneavoastră că cel care a fost primul, unicul şi admirabilul învăţător al formei silogistice, al demonstraţiei, al cataloagelor, al metodelor de cunoaştere a sofismelor, al paralogismelor, şi în sfîrşit al întregii logici, a putut să cadă într-un echivoc atît de grav, presupunînd drept adevărat tocmai lucrul pus în discuţie? Signor, el trebuie întîi înţeles la perfecţie şi apoi să se încerce combaterea lui.

Aristotel nu poate greşi, deoarece el este cel mai desăvîrşit logician.

SALVIATI. Signor Simplicio, noi ne aflăm aici pentru a discuta, între noi ca în familie, cîteva adevăruri; eu nu mă voi supăra dacă-mi veţi arăta greşelile, iar dacă nu voi fi pătruns în mintea lui Aristotel, mustraţi-mă fără sfială, iar eu vă voi fi recunoscător. Îngăduiţi-mi, deocamdată, să-mi expun dificultăţile şi să mai răspund cîte ceva la ultimele dumneavoastră cuvinte, spunîndu-vă că logica, după cum foarte bine ştiţi, este instrumentul cu ajutorul căruia se filozofează; dar tot după cum un meşteşugar poate fi un desăvîrşit constructor de orgi, dar nepriceput în a cînta la ele, tot astfel poate să existe un foarte mare logician, dar neîndemînatic în folosirea logicii; aşa după cum se găsesc mulţi care ştiu pe dinafară toată poetica, dar sînt nenorociţi cînd trebuie să compună chiar numai patru versuri; alţii cunosc toate preceptele lui Vinci[19], dar n-ar fi în măsură să picteze un scăunel. A cînta la orgă nu se învaţă de la cei care fabrică orgi, ci de la cei care ştiu să cînte la ele; poezia se învaţă prin citirea continuă a poeţilor; pictura se învaţă desenînd şi pictînd într-una; a demonstra, prin citirea cărţilor pline de demonstraţii, care sînt numai cele de matematică, şi nu cele de logică. Acum, întorcîndu-ne la problemă, spun că ceea ce vede Aristotel în mişcarea corpurilor uşoare este faptul că focul, plecînd dintr-un punct oarecare al suprafeţei globului pămîntesc, se îndepăr-

tează de el în linie dreaptă, urcînd în sus, ceea ce înseamnă într-adevăr că se mişcă înspre o circumferinţă mai mare decît cea a Pămîntului şi însuşi Aristotel îl face să se mişte spre concavitatea orbitei Lunii, dar că această circumferinţă să fie apoi chiar cea a lumii, sau concentrică cu aceasta, astfel ca mişcarea înspre ea să coincidă cu mişcarea spre cea a Lunii, nu se poate afirma, dacă nu se presupune în prealabil că centrul Pămîntului, de la care noi vedem că se îndepărtează corpurile uşoare, ascendente, este unul şi acelaşi cu centrul lumii, ceea ce revine la a spune că globul pămîntesc este aşezat în centrul lumii; acest lucru noi îl punem la îndoială, în timp ce Aristotel încearcă să-l demonstreze. Şi mai susţineţi că acesta nu ar fi un paralogism evident?

Paralogismul săvîrşit de Aristotel în a demonstra că Pămîntul e în centrul lumii.

Sagredo neagă pe baza experienţei curente că linia direcţiei focului trece totdeauna prin centrul Pămîntului.

SALVIATI. Dumneavoastră, signor Sagredo, cu multă abilitate, îl duceţi pe Aristotel spre aceeaşi inconsecvenţă, punînd în evidenţă echivocul său; dar mai atrageţi atenţia şi asupra altei nepotriviri. Noi vedem că Pămîntul este sferic şi de aceea sîntem siguri că are şi un centru; spre acesta vedem că se îndreaptă toate părţile lui şi sîntem obligaţi să spunem acest lucru, văzînd că toate mişcările lor sînt perpendiculare pe suprafaţa Pămîntului, şi înţelegem că, mişcîndu-se spre centrul Pămîntului, se mişcă spre întregul lor, şi spre mama lui universală; şi apoi sîntem atît de buni, încît vrem să ne lăsăm convinşi că tendinţa lor naturală nu este de a se îndrepta spre centrul Pămîntului, ci spre cel al universului despre care nici nu ştim unde se găseşte, şi nici dacă există, dar chiar dacă ar exista într-adevăr, n-ar fi decît un punct imaginar, un nimic, fără nici o însuşire. În ce priveşte ultimele afirmaţii făcute de signor Simplicio, şi anume că ar fi zadarnic să admitem că părţile Soarelui sau ale Lunii sau ale altui corp ceresc, separate de întregul lor, s-ar întoarce în mod natural la acela, întrucît asemenea caz ar fi imposibil, aşa cum rezultă

Este mai just să se spună că în cădere corpurile grele cad spre centrul Pămîntului, nu al universului.

evident din demonstrațiile lui Aristotel după care corpurile cerești sînt impasibile, impenetrabile, indivizibile etc., eu răspund că toate condițiile, prin care Aristotel face să difere corpurile cerești de cele elementare, se întemeiază numai pe deosebirile pe care tot el le stabilește între mișcările unora și altora. Dacă însă negăm că mișcarea circulară aparține numai corpurilor cerești, și afirmăm că este proprie și tuturor corpurilor naturale, trebuie spus, ca o consecință naturală, că atributele de generabil sau negenerabil, alterabil și nealterabil, divizibil și indivizibil etc. convin, în mod egal și general, tuturor corpurilor din lume, adică atît celor cerești cît și celor elementare, și că nepotrivit și greșit a dedus Aristotel, din mișcarea circulară, corpurile pe care le-a numit cerești.

Deosebirile dintre corpurile cerești și Pămînt se întemeiază pe diferențele dintre mișcări așa cum le-a stabilit Aristotel.

SIMPLICIO. Acest mod de a filozofa tinde să răstoarne toată filozofia naturală, să tulbure și să răvășească și cerul și Pămîntul și tot universul. Dar eu sînt convins că temeiurile peripateticienilor sînt de așa natură încît nu trebuie să ne temem că pe ruinele lor s-ar putea construi noi științe.

SALVIATI. Nu vă preocupați încă de cer și de Pămînt și nici să nu vă temeți de răsturnarea lor, sau a filozofiei, pentru că, în ce privește cerul, în zadar vă temeți de un lucru pe care dumneavoastră înșivă îl socotiți inalterabil și impasibil, iar în ce privește Pămîntul, noi căutăm să-l înnobilăm și să-l facem mai perfect încercînd să-l considerăm asemănător corpurilor cerești și, într-un fel anumit, aproape să-l așezăm în cer, de unde filozofii dumneavoastră l-au izgonit. Aceste discuții vor fi spre folosul filozofiei însăși, pentru că, dacă raționamentele noastre se vor dovedi adevărate, ea nu va avea decît de cîștigat, dobîndind cunoștințe noi, iar dacă ele vor fi false, respingerea lor va întări cu atît mai mult primele doctrine. Mai bine ar fi să vă îngrijiți de anumiți filozofi, ajutîndu-i și susținîndu-i, pentru că știința, în sine, nu poate decît să progreseze. Dar să ne întoarcem la tema discutată. Spuneți-ne deschis ceea ce vă amintiți întru susținerea marii deosebiri pe care

Filozofia nu are decît de cîștigat din divergențele și discuțiile filozofilor.

Aristotel o stabilește între corpurile cerești și partea elementară, socotind primele drept negenerabile, incoruptibile, nealterabile etc., iar a doua, coruptibilă alterabilă etc.

Simplicio expune doctrina aristotelică a mișcării: circulară pentru corpurile incoruptibile și negenerabile, rectilinie pentru cele coruptibile și generabile.
Primele sînt corpurile cerești, celelalte sînt cele pămîntești. Galilei prin Salviati și Sagredo arată unitatea naturală a lumii, aceeași pe Pămînt ca și pe planete, Soare, Lună etc.

SAGREDO. Cele spuse pînă acum ne-au fost de folos prin aceea că ne-au pus în situația de a putea considera care din cele două teorii generale este mai probabilă: aceea a lui Aristotel, potrivit căreia natura corpurilor sublunare[20] este generabilă și coruptibilă etc. și de aceea foarte diferită de esența corpurilor cerești, impasibile, negenerabile, incoruptibile etc., teorie dedusă din diversitatea mișcărilor simple; ori cealaltă, propusă de signor Salviati, care, presupunînd că părțile generale ale lumii sînt dispuse după o constituție perfectă, exclude, ca o consecință necesară în ceea ce privește corpurile simple naturale, mișcările rectilinii ca fiind nefolositoare în natură, și consideră că și Pămîntul este un corp ceresc, înzestrat cu toate prerogativele de care se bucură acestea; această teorie mie mi se pare mult mai potrivită decît cealaltă. Să binevoiască deci signor Simplicio să ne prezinte toate cauzele particulare, experiențele și observațiile din natură și astronomice, cu ajutorul cărora oricine poate fi convins că Pămîntul este diferit de corpurile cerești, imobil, așezat în centrul lumii, și dacă mai există și alte argumente care să excludă că ar fi mobil ca o planetă, ca Jupiter, Luna etc.; iar signor Salviati cu amabilitatea dumnealui va binevoi să răspundă la fiecare în parte.

SIMPLICIO. Iată, pentru început, două puternice demonstrații care dovedesc că Pămîntul este foarte diferit de corpurile cerești. Mai întîi, corpurile generabile, coruptibile, alterabile etc. sînt foarte diferite

de cele negenerabile, incoruptibile, inalterabile etc. Pămîntul este generabil, coruptibil, alterabil etc., iar corpurile cereşti negenerabile, incoruptibile, inalterabile etc.; deci Pămîntul este foarte diferit de corpurile cereşti.

SAGREDO. În ce priveşte primul argument, dumneavoastră reveniţi la ceea ce s-a spus pînă acuma şi care de-abia s-a înlăturat.

SIMPLICIO. Încet, signor; ascultaţi şi restul şi veţi vedea cît sînt de diferite. În cele discutate mai înainte, s-a demonstrat partea mai mică apriori, şi acum vreau să v-o demonstrez aposteriori; consideraţi, aşadar şi dumneavoastră, dacă poate fi vorba de acelaşi lucru. Voi dovedi deci partea mai mică, cea mare fiind foarte evidentă. Experienţa concretă ne arată că pe Pămînt se produc continue generaţii, descompuneri, alterări etc. despre care nici simţurile noastre, nici tradiţia sau amintirile strămoşilor noştri nu spun că s-ar fi arătat vreuna asemănătoare pe cer: deci cerul este inalterabil etc., iar Pămîntul este alterabil etc. şi deci diferit de cer.

Niciodată n-a fost observată vreo schimbare în cer.

Al doilea argument îl deduc dintr-un fenomen principal şi esenţial, care este următorul: corpul, care prin natura sa este întunecat şi lipsit de lumină, este diferit de corpurile luminoase şi strălucitoare: Pămîntul este întunecat şi lipsit de lumină; iar corpurile cereşti sînt strălucitoare şi luminoase, deci ...

Corpurile luminoase se deosebesc prin natura lor de cele întunecoase.

Să se răspundă deocamdată la aceste argumente ca să nu se îngrămădească prea multe, şi apoi voi mai aduce şi altele.

SALVIATI. Cu privire la primul, a cărui putere o deduceţi din experienţă, aş dori să-mi explicaţi mai clar alteraţiile pe care le vedeţi producîndu-se numai pe Pămînt iar în cer nu, şi datorită cărora consideraţi Pămîntul alterabil şi cerul nu.

SIMPLICIO. Văd că pe Pămînt se generează şi se descompun mereu ierburi, plante, animale, că se iscă vînturi, ploi, furtuni, vijelii şi, în sfîrşit, că aspectul Pămîntului se găseşte într-o permanentă meta-

morfoză; nici una dintre aceste schimbări nu se observă în cazul corpurilor cereşti, a căror constituţie şi aspect sînt exact conforme tuturor amintirilor, fără a se genera ceva nou sau a se distruge din cele vechi.

SALVIATI. Dar, deoarece dumneavoastră vă mulţumiţi cu aceste experienţe vizibile, sau mai bine-zis văzute, înseamnă că trebuie să consideraţi China şi America drept corpuri cereşti, pentru că fără îndoială nu aţi văzut în acestea nici una dintre schimbările pe care le vedeţi în Italia, şi deci, după părerea dumneavoastră, sînt inalterabile.

SIMPLICIO. Chiar dacă eu nu am văzut schimbările de acolo cu ajutorul simţurilor, există însă informaţii sigure; în afară de aceasta, întrucît *eadem sit ratio totius et partium*, ţările respective fiind părţi ale Pămîntului ca şi ale noastre, este necesar să fie alterabile ca şi acesta.

SALVIATI. Dar dece nu le-aţi observat şi văzut cu proprii dumneavoastră ochi, fără a vă mulţumi să credeţi relatărilor altora?

SIMPLICIO. Pentru că acele ţări, în afară de faptul că nu sînt expuse privirilor noastre, sînt atît de departe, încît vederea n-ar ajunge să distingă asemenea schimbări.

SALVIATI. Vedeţi deci cum singur aţi descoperit, din întîmplare, greşeala argumentului dumneavoastră. Pentru că dacă susţineţi că alteraţiile, care se văd pe Pămînt în apropierea noastră, nu le-aţi putea vedea petrecîndu-se în America din cauza depărtării, cu atît mai puţin le veţi putea observa în Lună care este de atîtea sute de ori mai îndepărtată: iar dacă daţi crezare schimbărilor din Mexic datorită informaţiilor venite de acolo, vă întreb ce rapoarte aţi primit de pe Lună, care să vă confirme că acolo nu există alteraţii? Prin urmare, prin aceea că dumneavoastră nu vedeţi alteraţiile din cer, unde chiar dacă ar exista nu le-aţi putea vedea din cauza depărtării, sau nu aţi primi informaţii în legătură cu ele, pentru că nu se pot primi, nu puteţi deduce că ele nu există,

așa cum deduceți că există pe Pămînt pentru că le vedeți.

SIMPLICIO. Eu vă voi găsi anumite schimbări petrecute pe Pămînt atît de mari, încît dacă unele asemănătoare s-ar petrece pe Lună ar fi putut fi observate foarte bine de aici de jos. Noi știm, din relatări foarte vechi, că înainte vreme în dreptul strîmtorii Gibraltar, Ahile și Calpe [21] erau legate împreună și, laolaltă cu alți munți mai mici, țineau piept Oceanului; dar despărțindu-se acești munți, nu se știe din ce pricină, și deschizîndu-se drumul apelor mării, acestea au năvălit atît de departe în interior, încît au format Marea Mediterană; iar dacă considerăm mărimea acestei mări și diferența de aspect dintre suprafața mării și a uscatului văzut de departe, este fără îndoială că o astfel de schimbare ar fi putut să fie sesizată foarte bine de cineva aflat pe Lună, după cum și pentru noi locuitorii Pămîntului asemenea schimbări ar trebui să se observe pe Lună: dar nu există nici o informație care să amintească că așa ceva s-ar fi văzut vreodată; deci nu avem nici un punct de care să ne sprijinim pentru a susține că vreunul din corpurile cerești ar fi alterabil etc.

SALVIATI. Eu nu m-aș încumeta să susțin că pe Lună ar fi avut loc schimbări așa de mari; dar nici nu sînt sigur că nu ar fi putut avea loc; și pentru că o astfel de schimbare nu ar putea să ni se prezinte decît ca o variație între părțile mai clare și mai întunecate ale Lunii, eu nu cunosc să fi existat pe Pămînt selenografi[22] atît de curioși, care pe un șir foarte lung de ani să ne fi pus la dispoziție selenografii atît de exacte, care să ne asigure că nici un fel de astfel de schimbări n-ar fi avut loc pe fața Lunii; despre a cărei configurație nu găsesc alte descrieri mai amănunțite decît acelea după care unii spun că ea reprezintă o față omenească, alții un bot de leu, iar alții că este vorba de Cain cu o legătură de spini pe umăr.[23] A spune deci că „Cerul este inalterabil, pentru că pe Lună sau pe alt corp ceresc nu se văd alterațiile

ce se observă pe Pămînt" nu are puterea de a dovedi nimic.

. . . .

SIMPLICIO. Aristotel s-a bazat în special pe raționamentul apriori, arătînd necesitatea inalterabilității cerului prin principiile sale naturale, evidente și clare; același lucru l-a stabilit apoi aposteriori, prin mijlocirea simțurilor și a tradițiilor anticilor.

SALVIATI. Ceea ce spuneți dumneavoastră reprezintă metoda pe care a folosit-o pentru scrierea doctrinei sale, dar nu cea cu ajutorul căreia a cercetat-o, pentru că eu socotesc ca lucru sigur, că el a încercat de la început, cu ajutorul simțurilor, experiențelor și observațiilor să se asigure cît mai mult asupra concluziei și că apoi a căutat mijloacele prin care să o demonstreze, pentru că așa se face de cele mai multe ori în științele demonstrative[24], și aceasta se întîmplă pentru că, în cazul în care concluzia este adevărată, folosind aceeași metodă de rezolvare, este ușor să se întîlnească o propoziție deja demonstrată sau să se ajungă la un principiu cunoscut; dar dacă concluzia este falsă, se poate merge pînă la infinit, fără a întîlni vreun adevăr cunoscut, în afară de cazul că cineva ar da peste vreo imposibilitate sau absurditate evidentă. Și să nu vă îndoiți că Pitagora, cu mult înainte de a descoperi demonstrația în cinstea căreia a făcut hecatomba[25], era convins că pătratul laturii opuse unghiului drept din triunghiul dreptunghi este egal cu suma pătratelor celorlalte două laturi; iar siguranța concluziei nu era de puțin ajutor în găsirea demonstrației, fiind vorba tot de științele demonstrative. Dar oricare ar fi fost procedeul lui Aristotel, și anume că raționamentul apriori ar fi precedat simțurile aposteriori, sau invers, este destul că Aristotel, în orice caz, preferă (după cum s-a spus de mai multe ori) experiențele controlabile prin simțuri, tuturor raționamentelor; în afară de faptul că, în ce privește raționamentele apriori, s-a văzut cît este de mare puterea lor. Acum, întorcîndu-ne

Certitudinea concluziei ajută demonstrarea pe cale analitică.

Pitagora a oferit o hecatombă în cinstea unei demonstrații matematice.

la subiect, eu spun că lucrurile descoperite pe cer în timpurile noastre sînt şi au fost în măsură să dea deplină satisfacţie tuturor filozofilor : pentru că, atît în ce priveşte corpurile particulare cît şi în întinderea universală a cerului, s-au văzut şi se văd totuşi fenomene asemănătoare celor pe care noi le numim generaţii şi descompuneri, dat fiind că mulţi astronomi eminenţi au observat multe comete născute şi descompuse în mai multe părţi, în regiuni situate deasupra orbitei lunare[26], în afară de cele două stele noi din anul 1572 şi 1604, care fără nici o contradicţie se aflau mult mai departe decît planetele[27]; ba chiar pe faţa Soarelui se văd cu ajutorul telescopului, producîndu-se şi dezvoltîndu-se substanţe dense şi întunecate, foarte asemănătoare cu norii din jurul Pămîntului, iar multe din acestea sînt atît de întinse, încît depăşesc cu mult în lungime nu numai Mediterana, ci toată Africa şi Asia. Oare, ce credeţi dumneavoastră, signor Simplicio, ce ar spune şi ce ar face Aristotel văzînd aceste lucruri?[28]

Noi stele apărute pe cer.

Pete care apar şi dispar pe suprafaţa Soarelui şi sînt mai mari decît un continent.

SIMPLICIO. Eu nu pot şti ce ar face şi nici ce ar spune Aristotel, care era stăpînul ştiinţelor, dar ştiu bine în parte ce fac şi ce spun şi ce trebuie să facă şi să spună urmaşii lui, pentru a nu rămîne fără călăuză, fără ajutor şi fără conducător în filozofie. În ce priveşte cometele, aceşti astronomi moderni care voiau să le facă cereşti prin *Antitycho*[29] nu au rămas oare convinşi — şi încă datorită propriilor lor arme, adică cu ajutorul paralaxelor[30] şi a unor calcule răsucite într-o sută de feluri — că Aristotel a avut totuşi dreptate afirmînd că toate sînt elementare? Şi acest argument, care era singura bază a adepţilor noutăţilor, fiind răsturnat, ce le mai rămîne pentru a se menţine în picioare?

Astronomii sînt combătuţi de *Antitycho*.

SALVIATI. Mai încet, signor Simplicio. Ce spune acest autor modern despre stelele noi din 1572 şi din 1604 şi despre petele solare? În ce priveşte cometele, eu nu m-aş opune să le consider născute dincoace sau dincolo de Lună şi nici nu am pus prea mare temei pe vorbăria lui Tycho[31], şi nici nu simt vreo

repulsie faţă de credinţa că materia lor ar fi elementară şi, după mine, accept să le sublimeze cît vor, şi nu le opun de loc impenetrabilitatea cerului peripatetic, pe care eu îl socotesc mult mai diafan şi mai lipsit de rezistenţă decît aerul nostru; iar în ce priveşte calculul paralaxelor, mai întîi îndoiala că cometele ar fi afectate de acest fenomen[32] şi apoi inconstanţa observaţiilor pe baza cărora s-au făcut calculele mă fac să consider tot atît de suspecte şi o părere şi cealaltă, dar mai ales am impresia că *Antitycho* le interpretează în felul său sau consideră greşite observaţiile care nu corespund intenţiilor sale.

Antitycho adaptează observaţiile astronomice scopurilor sale.

SIMPLICIO. În ceea ce priveşte stelele noi, *Antitycho* se demască foarte uşor în patru cuvinte, spunînd că aceste stele noi moderne nu fac parte desigur dintre corpurile cereşti şi că este necesar ca adversarii, dacă vor să dovedească că acolo sus există generaţie şi descompunere, trebuie să demonstreze că în stelele descrise, despre care nimeni nu se îndoieşte că sînt lucruri cereşti, au existat schimbări încă de multă vreme, lucru ce nu-l pot face în nici un fel. Cu privire apoi la substanţele despre care unii spun că se generează şi se descompun pe suprafaţa soarelui, el nici nu le menţionează; de unde rezultă că le socoteşte o poveste, sau iluzii datorite telescopului[33]; sau cel mult ca impresii formate în aer, şi în fine orice altceva în afară de materie cerească.

Simplicio contestă realitatea petelor din Soare ca şi a stelelor noi descoperite.

SALVIATI. Dacă lucrurile despre care discutăm ar constitui un proiect al unei legi sau al altui studiu omenesc, în care nu există nici adevăr şi nici neadevăr, ne-am putea bizui foarte mult pe ascuţimea minţii, pe uşurinţa de a vorbi sau pe practica mai mare a scriitorilor, sperînd apoi că cel care excelează în aceste calităţi să facă aşa ca argumentele sale să apară şi să fie socotite superioare faţă de ale celorlalţi[34]. Dar în ştiinţele naturii, ale căror concluzii sînt adevărate şi necesare, părerea arbitrară a omului nu inter-

În ştiinţele despre natură arta oratorică nu convinge.

vine cu nimic, şi trebuie să ne ferim de a ne pune în slujba apărării neadevărului, pentru că nici o mie de înţelepţi ca Demostene sau Aristotel n-ar rămîne în picioare împotriva oricărui înţelept chiar mediocru, dar care a avut norocul să dea peste adevăr. De aceea, signor Simplicio, renunţaţi la gîndul sau la speranţa dumneavoastră că ar putea să existe oameni cu mult mai învăţaţi, erudiţi şi versaţi decît noi în privinţa cărţilor, care, în ciuda naturii, să transforme în adevăr ceea ce este fals. Şi pentru că dintre toate părerile care au fost formulate pînă astăzi în privinţa petelor solare o consideraţi adevărată pe cea expusă de dumneavoastră adineauri, ea rămîne, ca atare numai cu condiţia ca toate celelalte să fie false; iar eu, pentru a vă scăpa şi de această părere, care într-adevăr este o himeră cît se poate de înşelătoare, lăsînd la o parte o mie de alte improbabilităţi care mai există, vă voi aduce împotrivă numai două experienţe.

Păreri şi argumente despre petele solare.

Prima este că multe dintre aceste pete se văd apărînd chiar în centrul discului solar, iar altele se dizolvă şi dispar, deşi destul de departe de circumferinţa Soarelui; dovadă suficientă că ele se nasc şi dispar; pentru că dacă fără a se naşte şi fără a dispărea ele s-ar ivi numai datorită unei mişcări locale, atunci s-ar vedea toate intrînd şi ieşind prin extremităţile circumferinţei. A doua observaţie arată celor care nu se află pe treapta cea mai inferioară în ce priveşte cunoştinţele de perspectivă că, din schimbările figurilor aparente şi din variaţia aparentă a mişcării, se deduce în mod necesar că petele se află chiar pe corpul Soarelui şi că, fiind în atingere cu suprafaţa, se mişcă o dată cu ea, sau deasupra ei, dar în nici un caz nu se rotesc pe cercuri îndepărtate de această suprafaţă. Acest lucru îl dovedeşte mişcarea, care în apropierea circumferinţei discului solar este foarte înceată, dar mai rapidă spre centru; o dovedeşte şi forma petelor, care la periferie apar foarte înguste în comparaţie cu cele din părţile centrale, aceasta, pentru că în centru ele se văd din faţă aşa cum sînt

în realitate, pe cînd spre margini, datorită curburii suprafeței sferice, apar deformate: amîndouă micșorările, și ale mișcării și ale formei, pentru cel care a știut să le observe și să le socotească cu atenție, răspund cu precizie faptelor ce ar trebui să apară în cazul că petele ar fi adiacente suprafeței Soarelui și nu se potrivesc de loc cu mișcarea pe cercuri exterioare, chiar la distanțe mici de corpul Soarelui. Acest fenomen a fost arătat pe larg de amicul nostru în *Scrisorile despre petele solare*, adresate lui Marco Velseri[35]. Din aceleași schimbări ale formei, se deduce că nici una dintre aceste pete nu poate fi stea sau alt corp de formă sferică, pentru că, dintre toate figurile, numai sfera nu se vede niciodată din profil și nu poate fi reprezentată decît printr-o formă rotundă, astfel dacă vreuna dintre pete ar fi un corp rotund, așa cum se consideră că sînt toate stelele, ea ar apărea la fel de rotundă atît în centrul discului solar, cît și la extremități; iar faptul că se scurtează și apar atît de subțiri către extremități, și, dimpotrivă, întinse și largi în partea de mijloc, ne asigură că este vorba de straturi de mică adîncime sau grosime față de lărgimea lor. Iar în ce privește faptul că s-ar fi observat în ultima vreme că după anumite perioade revin exact aceleași pete, signor Simplicio vă rog să nu-i dați crezare, iar cine v-a spus acest lucru, a vrut să vă înșele; pentru a vă încredința de aceasta, e de ajuns să observați că el v-a ascuns petele care apar și care se descompun pe fața Soarelui, departe de circumferință; de asemenea el nu v-a pomenit nimic despre scurtarea lor, ceea ce constituie o dovadă că sînt aderente Soarelui. În ce privește revenirea unor pete, explicația este aceea care poate fi citită în *Scrisorile* amintite, și anume că se poate întîmpla ca unele dintre ele să aibă o durată atît de mare încît să nu se dizolve în cursul unei singure rotații în jurul Soarelui, care se săvîrșește într-o perioadă mai scurtă decît o lună.

SIMPLICIO. Eu, ca să vă spun drept, nu am făcut observații nici atît de lungi și nici atît de atente care

să mă facă stăpîn pe *quod est**-ul acestei probleme; dar am de gînd să le fac în orice caz şi apoi să verific eu însumi dacă ceea ce ne oferă experienţa, concordă cu lucrurile pe care ni le demonstrează Aristotel, pentru că este clar că două adevăruri nu pot fi contrare.

SALVIATI. Ori de cîte ori veţi vrea să puneţi de acord ceea ce vă arată simţurile cu cele mai puternice învăţături ale lui Aristotel, nu veţi întîmpina nici cea mai mică dificultate. Şi lucrul acesta este foarte adevărat; nu spune oare Aristotel despre lucrurile cereşti, că din pricina marii lor depărtări, nu se poate discuta cu precizie despre ele?

SIMPLICIO. O spune deschis.

SALVIATI. Şi nu afirmă el de asemenea că ceea ce ne arată simţurile şi experienţa trebuie preferat oricărui raţionament[36], oricît ar fi acesta de bine întemeiat? Nu spune el oare acest lucru hotărît şi fără urmă de ezitare?

SIMPLICIO. O afirmă.

SALVIATI. Deci, dintre aceste două propoziţii, amîndouă fiind învăţături ale lui Aristotel, cea de-a doua care spune că raţionamentului trebuie să-i preferăm simţurile, este o doctrină mult mai sigură şi hotărîtă decît cealaltă care consideră cerul drept inalterabil urmează că veţi filozofa în mod mai aristotelic spunînd „Cerul este alterabil pentru că aşa ni-l arată simţurile" decît dacă veţi spune „Cerul este inalterabil pentru că aşa rezultă din raţionamentele lui Aristotel". Ma adăugaţi că noi putem discuta mult mai bine despre lucrurile cereşti decît Aristotel, pentru că recunoscînd că aceste cunoştinţe îi sînt îngreuiate din cauza depărtării, el admite că acela care şi-ar putea reprezenta cerul mai bine ar putea să filozofeze asupra lui cu mai multă certitudine; datorită telescopului noi l-am apropiat de 30 sau 40 de ori şi mai mult faţă de cum îi apărea lui Aristotel, astfel că putem vedea o sută de lucruri pe care el nu le-a putut vedea printre care şi petele solare care pentru el erau c

Datorită telescopului, noi putem discuta despre cer mai bine decît Aristotel.

---

* literal: ce este, esenţa (în latină). — *N. T.*

totul invizibile: aşadar noi putem discuta despre Soare şi despre cer cu mult mai multă siguranţă decît Aristotel.

Salviati arată că e nevoie de o reînnoire a filozofiei, ţinînd seama de experienţă, în scopul de a dărîma toate teoriile neîntemeiate.

SIMPLICIO. Fără îndoială că Pămîntul este mult mai perfect aşa cum este, adică alterabil, mutabil etc.... decît dacă ar fi o masă de piatră, ba chiar numai din diamant, foarte dur şi impasibil. Dar cu cît aceste calităţi înnobilează Pămîntul, cu atît ele ar constitui cauze de imperfecţiune pentru corpurile cereşti, acestea devenind inutile, întrucît corpurile cereşti, adică Soarele, Luna şi celelalte stele, care nu există decît pentru a folosi Pămîntului nu au nevoie decît de mişcare şi de lumină pentru a-şi îndeplini menirea.

Simplicio crede că scopul corpurilor cereşti este să folosească Pămîntului prin mişcare şi lumină.

SAGREDO. Urmează că natura a produs şi îndrumat atîtea corpuri cereşti imense, perfecte şi nobile, impasibile, nemuritoare şi divine, numai spre folosul acestui Pămînt pe care îl numiţi pasibil, trecător şi muritor, adică spre folosul a ceea ce dumneavoastră numiţi drojdia lumii şi cloaca tuturor murdăriilor? Şi de ce să facă corpurile cereşti nemuritoare etc. pentru a servi unui corp trecător etc.? Dacă le-am lipsi de scopul de a servi Pămîntul, nenumărata ceată a tuturor corpurilor cereşti ar rămîne cu totul inutilă şi nefolositoare, de vreme ce ele nu au şi nici nu pot avea vreo acţiune unele asupra altora, deoarece toate sînt inalterabile, imutabile, impasibile etc. Intr-adevăr, dacă de exemplu, Luna este impasibilă, ce influenţă vreţi ca soarele sau altă stea să exercite asupra ei? Va fi fără îndoială o acţiune mai neînsemnată decît a aceluia care cu gîndul sau cu privirea ar vrea să topească o bucată enormă de aur. De asemenea, eu cred că în timp ce corpurile cereşti iau parte la creaţiile şi schimbările de pe Pămînt, este necesar ca şi ele să fie alterabile; altfel nu văd prin ce s-ar deosebi influenţa Lunii sau a Soarelui

Dacă ar fi inalterabile, corpurile cereşti nu s-ar putea influenţa reciproc.

asupra Pămîntului (în ce privește creațiile) de fapta celui care ar așeza alături de mireasă o statuie de marmură, și ar aștepta apoi progenituri de la o astfel de unire.

Globul pămîntesc suferă schimbări nu în întregimea, ci în părțile lui exterioare.

SIMPLICIO. Coruptibilitatea, alterabilitatea, mutabilitatea etc. nu există în tot globul pămîntesc, care în ce privește integritatea sa nu e mai puțin veșnic decît Soarele sau Luna, ci el este generabil și coruptibil numai în ce privește părțile sale exterioare; dar este tot atît de adevărat că, în aceste părți, generabilitatea și coruptibilitatea sînt veșnice și ca atare ele necesită acțiuni cerești eterne; de aceea este necesar ca corpurile cerești să fie eterne.

SAGREDO. Toate merg foarte bine, dar dacă eternității întregului glob pămîntesc nu-i strică de loc coruptibilitatea părților superficiale, ba chiar faptul că acestea sînt generabile, coruptibile, alterabile etc. îi conferă o mare strălucire și perfecțiune, de ce nu ați putea și nu ar trebui să admiteți că asemenea alterații, generații etc., în părțile exterioare ale globurilor cerești, nu le-ar fi și lor o podoabă, care nu le-ar scădea perfecțiunea și nici micșora activitatea, ba dimpotrivă, le-ar mări-o făcîndu-le să nu activeze numai asupra Pămîntului, ci și să se influențeze reciproc, și chiar Pămîntul să aibă influență asupra lor?

SIMPLICIO. Aceasta nu poate să se întîmple, pentru că toate generațiile, mutațiile etc., care s-ar petrece de exemplu pe Lună, ar fi inutile și zadarnice, *et natura nihil frustra facit**[37].

SAGREDO. Și de ce ar fi ele inutile și zadarnice?

SIMPLICIO. Pentru că noi vedem foarte clar și pipăim cu mîna, că toate generațiile, schimbările etc. care se petrec pe Pămînt, toate, direct sau indirect sînt îndreptate spre folosul, uzul și beneficiul omului; într-adevăr în folosul oamenilor se nasc caii, pentru hrana cailor pămîntul produce fîn și norii îl udă;

* Natura nu face nimic în zadar (în latină). *N. T.*

spre folosul şi hrana oamenilor se nasc ierburile, cerealele, fructele, fiarele, păsările, peştii; şi în sfîrşit, dacă vom examina cu grijă şi vom rezolva toate aceste probleme, vom găsi că scopul spre care tind toate îl constituie nevoia, folosul, comoditatea şi plăcerea oamenilor. Oare în ce fel ar putea să folosească neamului omenesc generaţiile ce s-ar produce în Lună sau pe altă planetă? Afară de cazul că n-aţi vrea să susţineţi că pe Lună există oameni care să se bucure de roadele ei; idee pe cît de fantezistă pe atît de păgînă.

Mişcările şi schimbările de pe Pămînt se întîmplă spre folosul omului.

SAGREDO. Eu nu ştiu şi nici nu cred că pe Lună sau pe altă planetă s-ar naşte ierburi, plante sau animale asemănătoare cu ale noastre, sau că s-ar produce ploi, vînturi, tunete ca în jurul Pămîntului, şi mult mai puţin cred că ea ar fi locuită de oameni; dar nu înţeleg de ce, numai prin faptul că acolo nu se nasc lucruri asemănătoare cu ale noastre, trebuie să se deducă în mod necesar că nu are loc nici o schimbare, şi că nu ar putea să se nască şi să dispară nu numai lucruri diferite de ale noastre, ci chiar foarte departe de imaginaţia noastră şi, în sfîrşit, cu totul de nepătruns pentru noi. Şi aşa, după cum sînt sigur că cineva care s-ar fi născut şi hrănit într-o pădure imensă, printre fiare şi păsări, şi care n-ar avea nici o noţiune despre elementul apă, niciodată nu i-ar putea trece prin minte că ar putea să existe în natură o altă lume deosebită de a Pămîntului, plină de animale care se mişcă foarte repede fără picioare şi fără aripi, şi nu numai la suprafaţă ca fiarele pe pămînt, ci şi pe toată adîncimea, şi nu numai că umblă, dar oriunde le place se şi opresc, lucru pe care păsările nu-l pot face în aer, şi că acolo mai locuiesc oameni care construiesc palate şi oraşe, şi călătoresc cu atîta înlesnire încît fără nici o osteneală pleacă cu toate neamurile, cu casa şi chiar cu oraşe întregi în ţări foarte îndepărtate. Tot astfel, sînt sigur că acel om, chiar dacă ar fi înzestrat cu o imaginaţie foarte bogată, nu şi-ar putea niciodată închipui peştii, oceanul, corăbiile, flotele şi armatele de mare;

Pe Lună nu există vieţuitoare asemănătoare celor de pe Pămînt şi nu sînt nici oameni.

Cine nu cunoaşte elementul apă nu-şi poate imagina corabia şi peştii.

ba mai mult, se poate întîmpla ca pe Lună, atît de departe de noi, şi constituită poate din substanţe foarte diferite de ale Pămîntului, să se găsească, substanţe şi să se petreacă fenomene nu numai departe, ci cu totul în afara închipuirii noastre, ca unele care nu ar avea nici o asemănare cu cele de la noi, şi de aceea cu totul de neimaginat, deoarece tot ceea ce noi ne închipuim trebuie să facă parte din lucrurile văzute o dată, sau să fie compus din părţi ale lucrurilor o dată văzute ; aşa sînt sfincşii, sirenele, himerele, centaurii etc.

În lună se pot afla substanţe deosebite de cele terestre.

Se vorbeşte despre ce s-ar putea găsi sau nu în Lună.

SAGREDO. V-aş ruga, de vreme ce tot ne găsim pe Lună, să terminăm cu lucrurile care o privesc, ca să nu mai fim nevoiţi să mai facem o dată atîta drum.

SALVIATI. Fie cum vreţi dumneavoastră. Şi ca să începem de la lucrurile cele mai generale, eu cred că globul Lunii este foarte diferit de cel pămîntesc, deşi în anumite privinţe se observă şi asemănări; voi vorbi întîi de asemănări şi apoi de deosebiri. Luna se aseamănă cu Pămîntul în primul rînd în privinţa formei, care este neapărat sferică, lucru care se deduce din observarea discului ei care este perfect circular, precum şi din modul în care primeşte lumina Soarelui, de la care în cazul că suprafaţa Lunii ar fi plană, ar fi luminată toată în acelaşi moment şi tot în acelaşi moment, lipsită de lumină, şi nu mai întîi părţile ce privesc spre Soare, şi apoi rînd pe rînd următoarele, astfel că atunci cînd a ajuns în opoziţie, şi nu mai devreme, întregul disc devine vizibil; cu totul dimpotrivă s-ar întîmpla dacă suprafaţa sa ar fi concavă, în care caz iluminarea ei ar începe din partea opusă Soarelui. În al doilea rînd, ea este ca şi Pămîntul, întunecată şi opacă, datorită cărui fapt, ea este capabilă să primească şi să reflecte lumina Soarelui, lucru pe care nu l-ar putea face dacă ar fi altfel. În al treilea rînd,

Prima asemănare dintre Lună şi Pămînt: forma sferică.

A doua asemănare: opacitatea.

eu socotesc substanța ei foarte densă și solidă, nu mai puțin decît a Pămîntului; un argument în acest sens, îl constituie faptul că suprafața ei este în cea mai mare parte neegală, datorită unui mare număr de ridicături și cavități ce se văd cu ajutorul telescopului, și dintre care foarte multe sînt întru totul asemănătoare cu cei mai frămîntați și prăpăstioși munți ai noștri, și din care se văd mulți întinzîndu-se în lanțuri lungi de sute de mile; alții sînt strînși în grupuri, găsindu-se și stînci desprinse și singuratice, foarte înclinate și abrupte; dar cele mai frecvente sînt un fel de circuri (voi folosi acest nume pentru că nu găsesc altul care să se potrivească mai bine) foarte înalte, care închid și înconjură platouri de diferite mărimi, formînd diferite figuri, cele mai multe însă circulare, multe dintre ele avînd în centru un munte foarte înalt, iar altele, mai puține, sînt umplute cu o substanță mai întunecată, adică asemănătoare cu cea a mărilor, constituind pete care se văd cu ochiul liber și care formează cele mai întinse locuri plane; numărul petelor mici este foarte mare și aproape toate sînt circulare. În al patrulea rînd, așa după cum suprafața planetei noastre este împărțită în două părți mari, adică în cea terestră și cea marină, tot așa, pe discul lunar, vedem o mare deosebire între anumite porțiuni întinse mai luminoase, iar altele mai puțin; aspectul lor cred că este foarte asemănător cu al Pămîntului luminat de Soare, și văzut din Lună cam de la o depărtare asemănătoare, cînd suprafața mării ar apărea mai întunecată, iar a uscatului mai luminoasă[38]. În al cincilea rînd, tot așa, după cum noi de pe Pămînt vedem Luna cînd luminată toată, cînd pe jumătate, sau cînd mai mult și cînd mai puțin, uneori în formă de seceră, alteori cu totul invizibilă, adică atunci cînd se găsește sub razele solare, astfel că partea care privește Pămîntul rămîne întunecată, exact la fel s-ar vedea de pe Lună, cu aceeași perioadă și cu aceleași modificări ale formei, iluminarea feței Pămîntului de către Soare. În al șaselea rînd...

A treia asemănare: densitatea și soliditatea.

A patra asemănare: Luna are suprafețe mai luminoase și mai întunecoase, corespunzătoare, pe Pămînt, mărilor și uscatului.

A cincea asemănare: schimbările de fază.

SAGREDO. Puţin mai încet signor Salviati. Eu înţeleg foarte bine că iluminarea Pămîntului în ce priveşte diferitele faze ar apărea celor ce s-ar afla pe Lună cu totul asemănătoare celor pe care noi le vedem pe Lună; dar nu mă lămuresc cum ar putea să apară la aceleaşi perioade, dat fiind că perioada în care are loc iluminarea Lunii de către Soare este de o lună, în timp ce în cazul Pămîntului este de douăzeci şi patru de ore.

SALVIATI. Este adevărat că efectul Soarelui în ce priveşte iluminarea acestor două corpuri şi acoperirea cu strălucirea sa a întregii suprafeţe se realizează pe Pămînt în cursul unei zile naturale, iar în cazul Lunii, într-o lună de zile; dar variaţia aspectelor sub care s-ar vedea de pe Lună părţile luminate din suprafaţa Pămîntului nu depinde numai de aceasta, ci şi de diversele poziţii pe care le ocupă Luna în raport cu Soarele; astfel, în cazul în care Luna ar urmări punct cu punct mişcarea Soarelui, şi s-ar afla mereu pe o linie dreaptă, între acesta şi Pămînt, în poziţia pe care noi o numim conjuncţie[39], văzînd mereu aceeaşi emisferă a Pămîntului care este îndreptată spre Soare, i-ar apărea totdeauna strălucitor; şi că, dimpotrivă, dacă ar rămîne mereu în opoziţie cu Soarele, nu ar vedea niciodată Pămîntul a cărui parte întunecată ar fi îndreptată mereu în direcţia Lunii şi deci Pămîntul ar fi invizibil; dar cînd Luna este în cuadratură[40] cu Soarele, jumătatea din emisfera Pămîntului, expusă vederii din Lună şi îndreptată spre Soare, va fi luminoasă, iar cealaltă jumătate opusă Soarelui va fi întunecată şi deci partea din Pămînt luminată ar apărea văzută din Lună sub forma unui semicerc.

Sagredo afirmă că noi nu vedem decît jumătate din Lună, pentru că nu se roteşte în jurului ei însăşi aşa ca să ni se arate toată.

SALVIATI. Numai să nu se întîmple tocmai pe dos, adică din cauza faptului că se roteşte în jurul ei, să se explice faptul că noi nu-i vedem niciodată cealaltă jumătate; pentru că aşa ar trebui să se

întîmple dacă ea ar avea epiciclu.[41] Dar unde lăsaţi dumneavoastră o altă deosebire în afară de aceasta observată de dumneavoastră?

SAGREDO. Şi care anume? Pentru că alta, deocamdată nu-mi trece prin minte.

SALVIATI. Aceasta este următoarea: dacă Pămîntul (după cum bine aţi observat) nu vede decît jumătate din Lună, în timp ce de pe Lună se zăreşte întreg Pămîntul, dimpotrivă, întreg Pămîntul vede Luna, dar numai jumătate din Lună vede Pămîntul; pentru că locuitorii, ca să spunem aşa, ai emisferei superioare a Lunii, care pentru noi este invizibilă, sînt lipsiţi de vederea Pămîntului, aceştia putînd fi numiţi antictoni[42]. Dar acum îmi amintesc de un anumit fenomen, observat de curînd de Academicianul nostru pe Lună[43], şi din care se deduc două consecinţe necesare: una este aceea că noi vedem ceva mai mult decît jumătate din Lună, iar cealaltă, că mişcarea Lunii se face exact în raport cu centrul Pămîntului. În cazul că Luna ar avea o corespondenţă şi o simpatie naturală faţă de Pămînt, privindu-l cu o anumită parte a sa, este necesar ca linia dreaptă care uneşte centrele lor să treacă totdeauna prin acelaşi punct al suprafeţei Lunii, astfel că cineva care ar privi-o din centrul Pămîntului, ar vedea totdeauna acelaşi disc al Lunii, determinat cu precizie de o aceeaşi circumferinţă; dar pentru cineva care ar fi aşezat pe suprafaţa Pămîntului, raza care din ochiul lui ar merge pînă în centrul globului Lunii nu va trece prin acelaşi punct al suprafeţei ei decît atunci cînd aceasta s-ar afla pe verticală. Aşezînd însă Luna mai la răsărit sau mai spre apus, punctul de incidenţă al razei vizuale rămîne deasupra liniei care uneşte centrele şi de aceea se descoperă o anumită parte din emisfera lunară înspre circumferinţa superioară şi se ascunde o parte corespunzătoare aşezată dedesubt, spun că se descoperă şi se ascund faţă de emisfera ce s-ar vedea din adevăratul centru al Pămîntului; şi pentru că partea din circumferinţa Lunii care este superioară la răsărit devine inferioară la apus, dife-

Tot Pămîntul vede numai o jumătate din Lună şi numai o jumătate din Lună vede tot Pămîntul.

renţa de aspect dintre partea superioară şi cea inferioară trebuie să fie sensibilă, observîndu-se cînd apariţia cînd dispariţia unor pete sau a altor lucruri remarcabile de pe aceste părţi. O variaţie asemănătoare ar trebui să se observe şi spre extremitatea boreală şi australă a aceluiaşi disc, după cum Luna se află în una sau cealaltă din *burţile* dragonului său ;[44] pentru că, atunci cînd ea este la nord, ne ascunde anumite părţi nordice, şi invers, descoperă pe cele sudice. Astăzi, telescopul ne asigură că toate aceste consecinţe se verifică în realitate.

Există pe Lună două pete din observarea cărora se deduce că e atrasă spre centrul Pămîntului.

Astfel există pe Lună două pete deosebite, şi atunci cînd Luna se găseşte pe meridian, una dintre ele este îndreptată spre nord-vest în timp ce cealaltă îi este aproape diametral opusă ; prima este vizibilă şi fără telescop, dar cealaltă nu ; cea de la nord-vest este o mică pată ovală, despărţită de celelalte pete foarte mari din jur ; cea opusă este mai mică, tot despărţită de celelalte pete mari şi aşezată pe un fond foarte luminos : la amîndouă aceste pete, variaţiile amintite apar foarte evident, şi se văd alternativ cînd apropiate de limbul discului lunar, cînd depărtate, şi cu o asemenea diferenţă, încît intervalul dintre cea de la nord-vest şi circumferinţa discului este aproape de două ori mai mare într-un caz decît în celălalt ; în ce priveşte cealaltă pată (fiind mai apropiată de circumferinţă), variaţia este aproape triplă într-un caz faţă de celălalt. De aici rezultă evident că Luna, ca şi cînd ar fi atrasă de o forţă magnetică, priveşte statornic cu o faţă a ei globul pămîntesc, fără a se întoarce niciodată de la el.

SAGREDO. Şi cînd se va termina cu noile observaţii şi descoperiri ale acestui minunat instrument ?

SALVIATI. Dacă progresele acestuia vor urma cursul celorlalte mari invenţii, se poate spera că, cu trecerea timpului, vom ajunge să vedem lucruri pe care acum nici nu ni le putem închipui. Dar întorcîndu-ne la prima noastră discuţie, eu spun, în virtutea celei de-a şasea asemănări dintre Lună şi Pămînt, că aşa după cum Luna mare parte din timp înlocuieşte

lumina Soarelui făcîndu-ne nopţile mai luminoase prin reflecţia luminii sale, tot astfel Pămîntul, în schimb, îi restituie tocmai cînd are mai multă nevoie o foarte mîndră lumină, prin reflecţia razelor solare, şi cu atît mai puternică, după părerea mea, faţă de cea pe care o primim de la ea, cu cît suprafaţa Pămîntului este mai mare decît cea a Lunii.

A şasea asemănare: Pămîntul şi Luna se luminează reciproc.

Se repetă în discuţia următoare că şi Pămîntul trimite pe Lună o parte din lumina ce-i vine de la Soare.
Se spune de asemenea, în arătarea reciprocităţii acţiunilor Pămîntului şi Lunii, că după cum Luna eclipsează Pămîntul, tot aşa Pămîntul eclipsează Luna.
Simplicio afirmă că în adevăr Luna e un corp rotund şi opac, dar că este constituită dintr-o materie mai dură ca Pămîntul. Ea are lumină proprie, contrar Pămîntului, care fiind aspru şi neregulat, nu poate reflecta nici lumina Soarelui. Aparenţele de munţi şi văi sau stînci, pe care le semnalează ceilalţi, sînt toate iluzii, spune Simplicio.

SALVIATI. Voi arăta ceea ce îmi vine în minte acuma şi ceea ce ar putea fi un amestec din ideile mele cu cele citite prin cărţi, şi de care îmi amintesc bine că rămăsesem cu totul convins, deşi la prima vedere concluziile păreau foarte paradoxale. Noi vrem să cercetăm, signor Simplicio, dacă, pentru a obţine o reflecţie a luminii asemănătoare celei produse de Lună, ar fi necesar ca suprafaţa de la care vine reflecţia să fie atît de curată şi lucioasă ca a unei oglinzi sau dacă este mai potrivit ca această suprafaţă să nu fie netedă şi lustruită, ci aspră şi necurăţată. Acum, în cazul în care spre noi ar veni două reflecţii, una mai luminoasă şi una mai puţin luminoasă, de la două suprafeţe ce ne-ar sta în faţă, eu vă întreb care din cele două suprafeţe ar apare ochilor noştri mai luminoasă şi care mai întunecată.

SIMPLICIO. Cred că, fără îndoială, cea care reflectă mai puternic lumina va apare mai luminoasă, iar cealaltă mai întunecată.

SALVIATI. Fiţi bun acum şi luaţi oglinda ce atîrnă acolo în perete şi să ieşim cu ea în curte. Veniţi, signor

Se demonstrează amănunţit că suprafaţa Lunii e zgrunţuroasă.

Sagredo. Atîrnaţi oglinda acolo de zidul pe care bate Soarele; să ne îndepărtăm şi să ne retragem aici la umbră. Iată acolo două suprafeţe bătute de Soare: zidul şi oglinda. Spuneţi-mi acum care vi se pare mai luminoasă: a zidului sau a oglinzii? Nu răspundeţi?

SAGREDO. Eu îl las să răspundă pe signor Simplicio: pentru că eu, în ce mă priveşte, chiar în urma acestui mic început de experienţă, sînt convins că Luna trebuie neapărat să aibă o suprafaţă foarte puţin netedă.

SALVIATI. Spuneţi, signor Simplicio: dacă ar trebui să zugrăviţi acest zid, cu oglinda atîrnată de el, în care caz veţi folosi culori mai întunecate, pentru a picta zidul sau oglinda?

SIMPLICIO. Mult mai întunecate pentru zugrăvirea oglinzii.

SALVIATI. Deci, dacă de la suprafaţa care ne apare mai luminoasă, lumina reflectată este mai puternică, înseamnă că zidul va reflecta mai viu razele Soarelui decît oglinda.

SIMPLICIO. Foarte bine, signor; n-aveţi alte experienţe mai bune? Dumneavoastră ne-aţi aşezat într-un loc unde nu bate reverberaţia oglinzii: dar veniţi cu mine ceva mai încoace; nu, nu, veniţi totuşi.

SAGREDO. Căutaţi oare locul reflecţiei produse de oglindă?

SIMPLICIO. Da.

SAGREDO. Uitaţi-o acolo, pe zidul din faţă, mare cît oglinda, şi aproape tot atît de luminoasă ca şi cînd ar fi lovită direct de Soare.

SIMPLICIO. Veniţi deci aici şi priviţi suprafaţa oglinzii. Spuneţi-mi acum dacă este mai întunecată decît zidul.

SAGREDO. Priviţi-o dumneavoastră, pentru că eu încă nu am de gînd să orbesc; şi ştiu foarte bine, chiar fără să o privesc, că apare tot atît de vie şi strălucitoare ca Soarele însuşi, sau numai ceva mai puţin.

SIMPLICIO. Atunci cum spuneţi dumneavoastră că reflecţia oglinzii ar fi mai slabă decît a unui zid? Eu

văd că pe zidul din faţă, unde ajunge reflecţia celuilalt perete luminat împreună cu a oglinzii, aceea a oglinzii este mult mai luminoasă; şi văd, de asemenea, că de aici oglinda îmi apare mult mai luminoasă decît zidul.

SALVIATI. Cu perspicacitatea dumneavoastră, chiar m-aţi ajutat, deoarece tocmai de această observaţie aveam nevoie pentru a lămuri restul. Vedeţi aşadar deosebirea dintre cele două reflecţii, a suprafeţei zidului şi a oglinzii, supuse la fel razelor solare, şi mai vedeţi cum reflecţia care vine de la zid se răspîndeşte în toate direcţiile ce-i stau în faţă, dar a oglinzii se îndreaptă într-o singură parte, care nu este mai mare decît a oglinzii; vedeţi de asemenea că suprafaţa zidului, din orice parte ar fi privită, apare totdeauna la fel de luminoasă şi în întregime mult mai luminoasă decît a oglinzii, cu excepţia unui spaţiu foarte mic pe care bat razele reflectate de oglindă şi de unde oglinda apare mult mai luminoasă decît zidul. Din aceste experienţe atît de concrete şi reale, cred că se poate ajunge foarte repede la cunoaşterea faptului, dacă reflecţia ce ne vine de la Lună este asemănătoare cu aceea a unei oglinzi sau cu aceea a unui zid, adică dacă vine de la o suprafaţă netedă sau aspră.

Sagredo rezumă rezultatele de pînă acum, iar Salviati anunţă că experienţe cu oglinzi sferice vor fi încă mai concludente.

SIMPLICIO. Dumneavoastră aţi arătat ca un lucru evident că reflecţia produsă de zid ar fi tot atît de luminoasă şi iluminantă ca şi cea a Lunii, în timp ce eu o consider ca şi nulă, în raport cu a Lunii; pentru că şi „în acest proces al iluminării trebuie să ţinem seama şi să distingem sferele de activitate; şi cine se îndoieşte că corpurile cereşti au o sferă de activitate mai mare decît aceea a corpurilor noastre elementare, trecătoare şi muritoare? Iar zidul în cauză, în fine, ce reprezintă el oare decît puţin pămînt, întunecat şi nepotrivit luminării?”

Corpurile cereşti au o sferă de activitate mai mare decît aceea a corpurilor elementare.

SAGREDO. Cred că şi în această privinţă vă înşelaţi cu mult. Dar trec la prima chestiune ridicată de signor

Salviati şi consider că pentru a face ca un obiect să ne apară luminos nu este suficient ca razele corpului care îl luminează să cadă asupra lui, ci este necesar ca razele reflectate să ajungă pînă la ochiul nostru; cum foarte clar se vede în exemplul cu oglinda contra căreia lovesc fără îndoială razele soarelui, şi totuşi ea nu ne apare clară şi strălucitoare, decît atunci cînd aşezăm ochiul în acel loc anumit în care se produce reflecţia. Să considerăm acum ce s-ar întîmpla dacă oglinda ar avea o suprafaţă sferică: fără îndoială că noi vom afla că, din reflecţia efectuată de toată suprafaţa iluminată, numai o mică parte ajunge pînă la ochiul unui privitor oarecare, deoarece numai o parte foarte mică din întreaga suprafaţă sferică are înclinarea necesară pentru ca raza care o loveşte să ajungă la locul anume în care se găseşte ochiul; de aceea şi partea din suprafaţa sferică care se arată strălucitoare ochiului va trebui să fie foarte mică, tot restul apărînd întunecat. Deci, dacă Luna ar fi netedă ca o oglindă, numai o foarte mică parte s-ar arăta unui privitor luminată de Soare, chiar dacă o emisferă întreagă ar fi expusă razelor solare, iar restul ar rămîne pentru ochiul celui care o priveşte ca neluminată şi deci invizibilă, şi în sfîrşit Luna ar fi cu totul invizibilă, pentru că părticica de la care ar pleca raza reflectată s-ar pierde din cauza micimii şi marii depărtări; şi pentru că ar rămîne invizibilă ochiului, tot aşa şi iluminarea ar rămîne nulă, pentru că este imposibil ca un corp să înlăture bezna noastră cu splendoarea lui, fără ca noi să-l vedem.

Dacă Luna ar fi netedă ca o oglindă, ea ar fi invizibilă.

SALVIATI. Opriţi-vă puţin, signor Sagredo, pentru că eu văd anumite semne pe chipul şi în persoana lui signor Simplicio, care arată sau că nu înţelege bine sau că nu este satisfăcut de cele spuse de dumneavoastră cu toată evidenţa şi absoluta lor îndreptăţire şi chiar acuma am găsit că, printr-o altă experienţă, voi putea să-i înlătur orice îndoială. Eu am văzut în camera de sus o mare oglindă sferică: să punem să o aducă aici şi, între timp, signor Simplicio să considere din nou cît de mare este lumina care loveşte

peretele de sub terasă prin reflectarea în oglinda plană.

SIMPLICIO. Eu văd că este aproape tot atît de luminoasă, ca şi cînd ar fi lovită direct de Soare.

SALVIATI. Aşa este într-adevăr. Acum spuneţi-mi, dacă îndreptînd mica oglindă plană şi punînd în acelaşi loc marea oglindă sferică, ce efect credeţi că va avea reflecţia sa pe acelaşi perete?

SIMPLICIO. Cred că va aduce o lumină mult mai puternică şi mult mai amplă.

SALVIATI. Dar dacă iluminarea va fi nulă sau atît de mică încît de-abia să o observaţi, ce veţi mai spune?

SIMPLICIO. Cînd voi fi văzut efectul, mă voi gîndi la răspuns.

SALVIATI. Iată oglinda, pe care s-o aşezăm alături de cealaltă. Dar mai întîi să mergem pînă aproape de reflecţia oglinzii plane, şi să privim cu atenţie luminozitatea ei; vedeţi cît este de luminoasă acolo unde bate, şi cît de distinct se văd toate amănuntele zidului.

SIMPLICIO. Am văzut şi observat foarte bine: puneţi cealaltă oglindă alături de prima.

SALVIATI. Iat-o. Ea a şi fost aşezată îndată ce aţi început să priviţi amănuntele şi nici nu aţi băgat de seamă, atît de mare a fost creşterea luminii pe restul peretelui. Acum să fie scoasă oglinda plană. Iată că a dispărut orice reflecţie, deşi marea oglindă convexă a rămas pe loc. Să fie îndepărtată şi aceasta, şi apoi pusă din nou la loc, de cîte ori vreţi; nu veţi observa nici o variaţie a luminii pe tot peretele. Iată deci demonstrat, cu ajutorul simţurilor, că reflecţia Soarelui într-o oglindă sferică, convexă, nu luminează sensibil locurile învecinate. Acum ce veţi răspunde dumneavoastră la această experienţă?

SIMPLICIO. Eu mă tem ca aici să nu se ascundă vreo scamatorie, pentru că privind această oglindă văd totuşi că porneşte din ea o mare strălucire care aproape că îmi ia ochii, şi mai important este faptul că o văd din orice parte aş privi-o, şi o văd schimbîndu-şi poziţia, după cum o privesc dintr-un loc sau din

altul; argument necesar că lumina se reflectă foarte viu în toate direcţiile şi, în consecinţă, tot atît de puternic pe întregul perete ca şi în ochiul meu.

SALVIATI. Vedeţi deci cît trebuie să fim de prevăzători şi rezervaţi în admiterea lucrurilor pe care ni le prezintă raţionamentul pur. Nu este nici o îndoială că cele spuse de dumneavoastră au multe aparenţe de adevăr; totuşi puteţi vedea cum experienţa bazată pe simţuri ne arată contrariul.

SIMPLICIO. Cum se dezvoltă deci acest proces?

Salviati explică intensitatea reflecţiei într-o oglindă sferică şi reverberaţiile care se produc, spre deosebire de lumina difuză, mai uniformă, a unei suprafeţe neregulate ca Pămîntul sau Luna.

SIMPLICIO. Înţeleg foarte bine raţionamentul dumneavoastră, totuşi, cred că pot să-l rezolv cu foarte puţină osteneală şi să susţin foarte bine că Luna este rotundă, foarte netedă şi că reflectă lumina Soarelui către noi, întocmai ca o oglindă şi că prin aceasta nu e nevoie să se vadă imaginea Soarelui în centrul ei; dat fiind că „nu datorită calităţilor figurii Soarelui însuşi ar putea fi văzută la o asemenea depărtare mica lui imagine, ci că iluminarea întregului corp al Lunii trebuie înţeleasă de noi chiar drept lumină produsă de Soare. Acest lucru îl putem observa la o placă aurită şi bine lustruită, care, expusă unui corp luminos, apare celor ce o privesc de departe, cu totul strălucitoare; şi numai de aproape se distinge în mijlocul ei o mică imagine a corpului luminos."

SALVIATI. Mărturisesc foarte simplu nepriceperea mea; vreau să spun că din expunerea dumneavoastră nu înţeleg decît partea în legătură cu placa aurită; şi dacă îmi îngăduiţi să vorbesc sincer, sînt convins că nici chiar dumneavoastră nu o înţelegeţi prea bine şi că aţi învăţat pe de rost cuvintele scrise de cineva, din dorinţa de a contrazice şi de a se arăta mai înţelept decît adversarul, şi de a se arăta astfel celor care, voind şi ei să apară mai înţelepţi decît sînt, aplaudă şi ceea ce nu înţeleg, şi îşi fac o idee foarte bună despre persoanele pe care nu le înţeleg de

loc. Dar poate că autorul însuşi nu face parte dintre aceia (mulţi la număr) care scriu ceea ce nu înţeleg, şi de aceea nici nu se poate înţelege ceea ce scriu. Lăsînd însă la o parte restul, vă răspund, în ce priveşte placa aurită, că atît timp cît este plană şi nu prea mare, va putea apărea strălucitoare de departe, dar numai în cazul în care ar fi expusă unei lumini puternice şi dacă ochiul ar fi aşezat pe o anumită linie, şi anume pe cea a razelor reflectate; şi se va vedea mai înflăcărată decît dacă ar fi de exemplu de argint, datorită faptului că este colorată şi pentru că, datorită marii densităţi a metalului, poate fi lustruită perfect; iar dacă suprafaţa bine lustruită nu ar fi perfect plană, şi ar avea înclinaţii diferite, strălucirea ei va putea fi văzută din mai multe părţi, adică din toate acelea la care ar ajunge reflecţiile diferitelor suprafeţe; de aceea, briliantele se lucrează cu mai multe feţe, astfel ca minunata lor strălucire să se vadă din multe părţi; dar dacă placa ar fi foarte mare şi chiar perfect plană, se va vedea strălucind în întregime nu însă de departe. Şi ca să mă explic mai bine, să ne închipuim o placă aurită plană foarte mare şi expusă Soarelui; unui ochi aşezat foarte departe, imaginea Soarelui va apărea ocupînd numai o parte din placă, şi anume aceea de la care provine reflecţia razelor solare incidente; însă este adevărat că din pricina strălucirii luminii, imaginea va apare înconjurată de multe raze şi, de aceea, va da impresia că ocupă o porţiune mult mai mare din placă decît în realitate. Şi ca să vă convingeţi că este adevărat, însemnaţi locul anume al plăcii de la care provine reflecţia şi, desenînd de asemenea mărimea locului ce apare strălucitor, să acoperim cea mai mare parte a acestui spaţiu, lăsîndu-l descoperit numai în jurul centrului; prin aceasta nu se va micşora de loc intensitatea strălucirii aparente pentru cel care o priveşte de departe, ba chiar se va vedea larg răspîndită deasupra pînzei sau materialului cu care a fost acoperită. Deci, dacă cineva văzînd o mică placă aurită strălucind de departe şi-ar fi închipuit că la fel s-ar fi

Unii autori scriu despre ceea ce nu înţeleg şi de aceea nu se înţelege ce scriu.

De ce se lucrează briliantele cu mai multe feţe.

întîmplat şi cu plăci de mărimea Lunii, el s-a înşelat nu mai puţin decît dacă ar fi crezut că Luna nu este mai mare decît un fund de putinică. Dacă apoi placa ar avea o suprafaţă sferică, pe o singură părticică s-ar vedea reflecţia puternică, şi din pricina strălucirii, va apare înconjurată de multe raze foarte sclipitoare; restul sferei s-ar vedea oarecum colorată şi aceasta, tot numai în cazul că nu ar fi perfect curată; pentru că dacă ar fi perfect lustruită ar apare întunecată. Un exemplu în legătură cu aceasta îl avem zilnic în faţa ochilor privind vasele de argint, care, atunci cînd sînt numai în baia de înălbire, apar albe ca zăpada şi nu redau de loc imaginile; dar dacă se lustruiesc, în acele părţi se întunecă şi îndată redau imaginile ca o oglindă, iar întunecarea nu se datoreşte decît faptului că s-au îndepărtat granulele extrem de fine care înăspreau suprafaţa argintului, şi erau în stare să reflecte lumina în toate direcţiile, din care cauză, din orice parte ar fi fost privite, apăreau la fel de luminoase; apoi prin lustruire se netezesc cu desăvîrşire chiar cele mai mici neregularităţi, astfel ca reflecţia razelor incidente să se facă numai într-o anumită direcţie; atunci, din acel loc anumit, partea lustruită apare mult mai luminoasă şi strălucitoare decît restul care este numai înălbit, în timp ce din toate celelalte părţi apare foarte întunecată. Se ştie că feluritele puncte de vedere, în observarea suprafeţelor lustruite, produc aspecte atît de diferite, încît pentru a imita în pictură de exemplu o armură lustruită, trebuie îmbinate pete negre cu altele albe, puse unele lîngă altele în părţi ale armurii pe care lumina cade totuşi în mod egal.

Argintul şlefuit apare mai întunecat decît cel neşlefuit.

SAGREDO. Aşadar, dacă aceşti signori filozofi s-ar mulţumi să admită că Luna, Venus şi celelalte planete ar avea o suprafaţă ceva mai puţin lucioasă ca a unei oglinzi, adică aşa cum apare o placă de argint numai înălbită, dar nu lustruită, aceasta ar fi suficient pentru a o putea face vizibilă şi în stare să ne retrimită lumina Soarelui?

SALVIATI. În parte ar ajunge; dar nu ar reda o lumină atît de puternică, ca în cazul că ar fi muntoasă şi în sfîrşit plină de mari ridicături şi cavităţi. Dar aceşti signori filozofi nu vor admite niciodată că e mai puţin lustruită decît o oglindă, ci cu mult mai mult, dacă mai mult se poate închipui, pentru că socotind ei că unor corpuri foarte perfecte li se cuvin forme tot foarte perfecte, trebuie ca sfericitatea globurilor cereşti să fie absolută, în afară de faptul că dacă ei mi-ar admite o inegalitate oarecare, oricît de mică, eu îmi voi lua fără nici o grijă o alta mult mai mare, pentru că perfecţiunea fiind constituită din indivizibili, ea va fi alterată în egală măsură şi de un fir de păr şi de un munte.

Continuă demonstraţii cu privire la condiţiile de reflecţie ale luminii de suprafeţe lucii, plane şi sferice, sau de suprafeţe aspre şi neregulate.

SAGREDO. Eu sînt satisfăcut şi de experienţă şi de explicaţie. Rămîne acum ca signor Simplicio să răspundă la cealaltă întrebare a mea, şi anume care sînt motivele care îndeamnă pe peripateticieni să pretindă că rotunzimea corpurilor cereşti este atît de exactă.

SIMPLICIO. Deoarece corpurile cereşti sînt ingenerabile, incoruptibile, inalterabile, impasibile, nemuritoare etc., rezultă că ele trebuie să fie şi absolut perfecte, iar faptul că trebuie să fie absolut perfecte are drept consecinţă că ele trebuie să cuprindă toate felurile de perfecţiuni şi de aceea forma lor trebuie să fie perfectă, adică sferică, şi chiar absolut şi perfect sferică, iar nu aspră şi neregulată.

De ce consideră peripateticienii că perfecţiunea e atributul corpurilor cereşti.

SALVIATI. Dar de unde deduceţi dumneavoastră această incoruptibilitate?

SIMPLICIO. Direct, din lipsa de contrarii şi indirect, din mişcarea simplă circulară.

SALVIATI. Aşa că, după cîte înţeleg eu din raţionamentul dumneavoastră, în stabilirea esenţei incoruptibile, inalterabile etc. a corpurilor cereşti, nu

intră drept cauză sau condiție necesară rotunjimea, pentru că dacă aceasta ar produce inalterabilitatea, noi am putea după bunul nostru plac să facem să devină incoruptibil lemnul, ceara, și alte substanțe elementare, aducîndu-le la forma sferică.

Face o descriere a felului straniu cum ar apărea Luna, dacă toate corpurile sferice ar fi incoruptibile.

SAGREDO. Nu de mult, cînd, după părerea unui prieten al său peripatetician, signor Simplicio atribuia inegalitățile aparente ale Lunii diferitelor părți ale Lunii inegal de opace și transparente, așa după cum iluzii asemănătoare apar la mai multe soiuri de cristale și pietre prețioase[45], mi-am amintit de o substanță mult mai potrivită pentru a reprezenta aceste efecte și pe care respectivul filozof sînt sigur că ar plăti-o cît de scump: este vorba de sideful prelucrat în diferite forme, care, deși reduse la o extremă netezime, apar ochiului atît de variat scobite și ondulate încît deabia cu ajutorul pipăitului putem da crezare netezimii lor.

Sideful sugerează inegalitățile suprafeței Lunii.

Salviati afirmă încă o dată că nu se pot reproduce efectele de lumină ce le observăm în Lună cu ajutorul unor corpuri mai mult sau mai puțin opace sau transparente.

SALVIATI. Cauza datorită căreia dumneavoastră considerați Pămîntul inapt iluminării nu este de loc aceasta, signor Simplicio. Și nu ar fi un lucru frumos, ca eu să pătrund raționamentele dumneavoastră mai bine decît dumneavoastră înșivă?

SIMPLICIO. Dacă eu raționez bine sau rău, s-ar putea să o știți dumneavoastră mai bine decît mine; dar oricum aș raționa, bine sau rău, nu voi putea crede niciodată că ați putea pătrunde raționamentul meu mai bine decît mine.

SALVIATI. Ba vă voi convinge îndată de aceasta. Spuneți-mi acum: cînd Luna este aproape plină, astfel ca să poată fi văzută și ziua și la miezul nopții, cînd vă apare ea mai luminoasă, ziua sau noaptea?

Luna pare mai luminoasă noaptea decît ziua.

SIMPLICIO. Noaptea, fără îndoială, şi am impresia că Luna vrea să imite coloana de nori şi foc, care a fost văzută de fiii Izraelului, şi care, în prezenţa Soarelui, părea un nouraş, iar noaptea era foarte strălucitoare. Astfel, în timpul zilei am observat că Luna e la fel de albicioasă ca şi noruleţii printre care se zăreşte; dar în timpul nopţii apare foarte luminoasă.

SALVIATI. Aşa că dacă dumneavoastră nu vi s-ar fi întîmplat să vedeţi Luna decît în timpul zilei, nu aţi fi considerat-o mai luminoasă decît noruleţii aceia.

SIMPLICIO. Cred cu tărie acest lucru.

SALVIATI. Spuneţi-mi acum: credeţi că Luna este într-adevăr mai strălucitoare noaptea decît ziua, sau că apare astfel din cauza vreunui fenomen oarecare?

SIMPLICIO. Eu cred că ea însăşi străluceşte la fel de puternic ziua ca şi noaptea, dar că lumina ei ne apare mai puternică noaptea pentru că o vedem pe fondul închis al cerului; dar ziua, tot mediul fiind foarte luminos, şi pentru că ea îl depăşeşte numai cu puţin, ne apare mult mai puţin luminoasă.

SALVIATI. Spuneţi-mi acum: aţi văzut vreodată la miezul nopţii globul pămîntesc luminat de Soare?

SIMPLICIO. Aceasta mi se pare o întrebare pusă în glumă sau unei persoane cunoscută ca lipsită cu totul de judecată.

SALVIATI. Nu, nu, eu vă consider un om cu foarte multă judecată şi vă pun întrebarea foarte serios: de aceea răspundeţi-mi totuşi şi apoi, dacă vi se va părea că vorbesc greşit, mă mulţumesc să fiu eu socotit ca lipsit de judecată; pentru că este mai caraghios cel care pune o întrebare fără rost, decît cel căruia i se pune întrebarea.

SIMPLICIO. Dacă deci dumneavoastră nu mă socotiţi cu totul naiv, consideraţi că eu v-am răspuns şi că v-am spus că este imposibil ca cineva care se află pe Pămînt, aşa cum ne aflăm noi, să vadă în timpul nopţii acea parte a Pămîntului în care este ziuă, adică partea bătută de Soare.

SALVIATI. Așa că nu vi s-a întîmplat să vedeți Pămîntul luminat decît în timpul zilei ; în schimb Luna o vedeți strălucind pe cer în toiul celei mai întunecoase nopți : acesta este motivul care vă face să credeți că Pămîntul nu strălucește ca Luna ; pentru că dacă dumneavoastră ați putea vedea Pămîntul luminat găsindu-vă într-un punct întunecat cum ar fi noaptea noastră, l-ați vedea mai strălucitor decît Luna. Și acum, dacă vreți ca exemplul să fie concludent, trebuie să facem o paralelă între lumina Pămîntului și cea a Lunii văzută în timpul zilei, și nu cu Luna nocturnă, pentru că nu ni se întîmplă să vedem Pămîntul luminat decît în timpul zilei. Așa este ?

SIMPLICIO. Așa trebuie să fie.

SALVIATI. Prin faptul că dumneavoastră ați mărturisit că ați văzut Luna în timpul zilei printre nourași albi și foarte asemănătoare ca aspect cu aceștia, în primul rînd mărturisiți că acei nourași, care sînt totuși substanțe elementare, sînt în stare să primească o iluminare ca și Luna, ba chiar mai mult, dacă vă veți aminti să fi văzut, cîteodată, unii nori foarte mari și albi ca zăpada ; și nu ne putem îndoi de faptul că dacă un astfel de nor ar putea să rămînă tot atît de luminos și în timpul celei mai întunecate nopți, ar lumina împrejurimile mai mult decît o sută de Luni. Dacă am fi deci siguri că Pămîntul ar fi luminat de Soare la fel ca unul din nourașii de care am pomenit, n-ar mai rămîne nici o îndoială că n-ar fi mai puțin strălucitor decît Luna. Dar orice îndoială dispare, atunci cînd vedem aceiași nori în lipsa Soarelui, rămînînd în timpul nopții tot atît de întunecați ca și Pămîntul ; dar ceea ce contează mai mult, este faptul că oricăruia dintre noi i s-a întîmplat de mai multe ori să vadă astfel de nori coborîți și îndepărtați, încît să ne facă să stăm la îndoială dacă sînt munți sau nori : semn evident, că munții nu sînt mai puțin luminoși decît norii.

Norii sînt susceptibili de a fi luminați de Soare ca și Luna.

SAGREDO. Dar ce să mai discutăm ? Iată acolo Luna, mai mult decît jumătate, vedeți și un zid înalt pe care bate Soarele ; retrăgeți-vă încoace,

astfel ca Luna să se vadă în dreptul peretelui; acum priviţi; ce vă apare mai luminos? Nu vedeţi că dacă unul este mai luminos, acela este zidul? Soarele bate pe perete, de acolo se răsfrînge pe pereţii odăii, de la aceştia se reflectă în cealaltă odaie, ajungînd acolo după a treia reflecţie şi în orice caz sînt sigur că se găseşte acolo mai multă lumină decît dacă ar ajunge lumina Lunii.

SIMPLICIO. Acest lucru eu nu-l cred, pentru că lumina Lunii, în special cînd este plină, este un luminător foarte puternic.

SAGREDO. Pare puternică din pricina întunecimii locurilor învecinate umbrite, dar în mod absolut nu este multă, şi este mai slabă decît după o jumătate de oră de la apusul Soarelui; acest lucru este evident, pentru că de-abia atunci încep să se distingă pe pămînt umbrele corpurilor luminate de Lună.

Lucirea Lunii e mai slabă decît lumina amurgului.

Faptul că a treia reflecţie a luminii în odaie luminează mai mult decît prima reflecţie a Lunii se poate dovedi, citind acolo o carte şi încercînd a face acelaşi lucru seara la lumina Lunii pentru a vedea dacă se poate citi mai uşor sau mai greu; eu fiind de părere că se citeşte mai greu.

SALVIATI. Acum signor Simplicio (în cazul că aţi fost satisfăcut) puteţi înţelege că dumneavoastră înşivă ştiaţi că într-adevăr Pămîntul nu strălucea mai puţin decît Luna şi v-am convins numai amintindu-vă anumite lucruri cunoscute de dumneavoastră, şi nu auzite de la mine; pentru că nu eu v-am învăţat că Luna apare mai strălucitoare noaptea decît ziua, ci acest lucru îl ştiaţi dumneavoastră dinainte,[46] după cum ştiaţi că un nouraş poate apărea tot atît de luminos ca Luna; mai ştiaţi de asemenea că iluminarea Pămîntului nu are loc noaptea şi, în sfîrşit, ştiaţi totul, fără a şti că ştiaţi. De aceea nu vă va fi greu să admiteţi că reflecţia Pămîntului poate lumina partea întunecată a Lunii, cu o lumină care nu este inferioară celei cu care Luna luminează în bezna nopţii, ci cu atît mai puternică, cu cît Pămîntul este de patruzeci de ori mai mare decît Luna.

Continuă observațiile asupra reflecției luminii Pămîntului asupra Lunii.

SIMPLICIO. Stați puțin vă rog, pentru că chiar acuma mi-am amintit că am citit într-o cărticică modernă cu concluzii,[47] plină de multe noutăți, „că această lumină secundară nu este provocată de stele, și nici nu este proprie a Lunii, și cu atît mai puțin provenită de la Pămînt, ci că ea provine de la lumina Soarelui, care, datorită faptului că substanța lunară este oarecum transparentă, o străbate pe de-a întregul, luminînd mai puternic fața emisferei, opusă razelor solare, iar adîncimea ei, sorbind sau, ca să spunem așa, îmbinîndu-se cu această lumină în felul unui nor sau a unui cristal, o transmite devenind vizibil luminoasă. Acest lucru (dacă-mi amintesc eu bine) îl dovedește prin autoritate, experiență și rațiune, citînd pe Cleomede,[48] Vitellus,[49] Macrobius[50] și alți autori, moderni, adăugînd că ea apare foarte luminoasă în zilele apropiate de conjuncție, adică atunci cînd are forma de seceră, și că strălucește în special în jurul marginii".

După unii autori lumina secundară a Lunii se datorește Soarelui.

Urmează un șir de afirmații ale adversarilor lui Galilei, fără nici un suport în experiență.

SALVIATI. Dacă acest filozof ar fi fost primul autor al acestei ipoteze, eu nu m-aș mira dacă ar ține într-atîta la ea, încît să o considere adevărată; dar pentru că a primit-o de la alții, nu reușesc să aduc suficiente motive pentru a-l acuza de faptul că nu i-a înțeles greșelile, în special după ce a auzit de adevărata cauză a acestui efect și a putut prin o mie de experiențe și probe evidente să se convingă că provine de la reflecția Pămîntului și nu de la altceva. În ce privește această idee, după cum înțelepciunea autorului și a celor care nu o acceptă lasă întrucîtva de dorit, tot astfel pot fi scuzați cei mai vechi, care sînt sigur că dacă ar auzi-o astăzi, ar fi admis-o fără nici cea mai mică reținere. Și ca să vă spun sincer părerea mea, nu pot crede că acest autor modern nu o aprobă

în sinea lui, dar mă tem că, neputîndu-se socoti el primul autor, se simte îndemnat să o suprime sau că o compromită în fața celor simpli, al căror număr știm că este foarte mare; căci pe foarte mulți îi bucură mai degrabă aplauzele mulțimii decît aprobarea celor puțini și aleși.

SAGREDO. Stați puțin, signor Salviati, pentru că mi se pare că în discuția dumneavoastră nu mergeți tocmai spre țintă, deoarece aceștia, care cîntă în strună mulțimii, știu să-și însușească și descoperirile altora, numai să nu fie atît de vechi încît, devenind publice prin catedre și piețe, să fie cunoscute de toată lumea.

SALVIATI. Ei bine, eu sînt mai rău decît dumneavoastră. Credeți dumneavoastră că se exclud lucrurile publice și cunoscute? Nu este același lucru dacă părerile și invențiile sînt noi pentru oameni sau dacă oamenii sînt noi pentru ele? Dacă v-ați mulțumi cu aprecierea începătorilor în ale științei, care apar din cînd în cînd, v-ați putea numi și inventator al alfabetului, făcîndu-vă astfel admirat de ei, și dacă apoi, cu trecerea timpului, știința dumneavoastră va fi descoperită, acest lucru nu vă va dăuna, pentru că vor interveni alții pentru a menține numărul susținătorilor.

Același lucru: sau părerile sînt noi pentru oameni sau oamenii sînt noi pentru ele.

Reliefează apoi inexactitatea afirmațiilor relative la lumina Lunii.

SALVIATI. Acest om[51] își imaginează din ce în ce mai mult lucrurile așa cum ar trebui ele să fie ca să servească scopurilor sale, în loc să-și potrivească din ce în ce ideile așa după cum sînt lucrurile. Iată: ca să facem ca strălucirea Soarelui să poată pătrunde substanța Lunii, el o consideră în parte diafană, cum ar fi, de exemplu transparența unui nor sau a unui cristal; dar nu știu ceea ce ar gîndi el despre o asemenea transparență, dacă razele solare ar avea de străbătut o adîncime de nor de peste două mii de mile[52]. Dar chiar dacă, plin de îndrăzneală, el ar

Autorul broșurii imaginează lucruri conforme cu teoria sa în loc să-și modifice ideile potrivit lucrurilor.

admite că aceasta s-ar putea foarte bine întîmpla în cazul corpurilor cerești, pe motiv că ele sînt cu totul altceva decît acestea elementare ale noastre, impure și murdare, să-i îndreptăm totuși greșeala prin mijloace care nu admit răspuns sau mai bine zis, printr-un subterfugiu. Dacă el ar vrea să susțină că substanța Lunii ar fi diafană, trebuie să spună că diafanitatea aceasta e curioasă : în cazul în care razele Soarelui străbat toată adîncimea Lunii, ele pot pătrunde peste două mii de mile, dar în cazul în care li se opune numai o milă sau chiar mai puțin, ele nu o pot străbate mai mult decît atunci cînd cad pe vreunul din munții noștri.

. . . .

SALVIATI. Chiar munții Lunii ne dovedesc acest lucru, pentru că bătuți pe o parte de Soare, aruncă pe partea opusă umbre foarte negre, mult mai definite și tăioase decît cele de la noi[53] ; pentru că dacă ar fi diafani, n-am fi putut recunoaște nici un fel de asperitate pe suprafața Lunii și nici n-am fi putut vedea culmile luminoase detașate de limita care desparte partea luminată de cea întunecoasă ; ba nici măcar limita nu am vedea-o distinct, dacă ar fi adevărat că lumina Soarelui ar pătrunde în adîncurile Lunii ; dimpotrivă, chiar după cele spuse de același autor, ar trebui să se vadă trecerea și limita dintre partea văzută și cea nevăzută a Soarelui, foarte confuză și ca un amestec de lumină și întuneric, astfel încît este necesar ca substanța care lasă să treacă razele solare pe o adîncime de două mii de mile să fie atît de transparentă, încît a suta parte, sau chiar mai puțin din această grosime, ar trebui să i se opună foarte puțin, totuși limita care desparte partea luminată de cea întunecoasă este netă și atît de distinctă, pe cît este distinct albul de negru, și în special acolo unde limita trece deasupra părții Lunii în mod natural mai luminoasă și mai frămîntată ; în timp ce acolo unde întretaie petele mai vechi, care sînt plane și se înclină din cauza sfericității, astfel ca să primească razele Soarelui foarte oblice, limita nu mai este atît

de netă, datorită iluminării mai slabe. În sfîrşit, afirmaţia lui că lumina secundară nu scade şi nu păleşte pe măsură ce Luna creşte, ci îşi păstrează aceeaşi intensitate, este cît se poate de falsă ; dimpotrivă, se vede foarte puţin la cuadratură, cînd ar trebui să se vadă mai vie putîndu-se observa şi în afara amurgului, în noaptea cea mai adîncă. Să tragem deocamdată concluzia că reflecţia Pămîntului asupra Lunii este foarte puternică ; iar ceea ce va trebui să preţuiţi cel mai mult este o altă minunată consecinţă, şi anume că dacă este adevărat că planetele acţionează asupra Pămîntului prin mişcarea şi lumina lor, poate că şi Pămîntul nu este mai puţin capabil să le influenţeze reciproc prin aceeaşi lumină sau poate din întîmplare chiar prin mişcarea sa, şi chiar dacă el nu s-ar mişca, influenţele ar rămîne aceleaşi pentru că, aşa cum s-a văzut, acţiunea luminii este întocmai aceeaşi, adică a luminii reflectate a Soarelui ; iar mişcarea nu face altceva decît să-i varieze aspectele, care s-ar succeda în acelaşi mod, mişcînd Pămîntul şi ţinînd Soarele pe loc, sau invers.

Pămîntul poate influenţa prin lumină corpurile cereşti.

SIMPLICIO. Nu se va găsi nici un filozof care să fi spus că aceste corpuri inferioare ar avea vreo influenţă asupra celor cereşti, iar Aristotel a afirmat în mod clar contrariul.

SALVIATI. Aristotel, împreună cu ceilalţi, care nu ştiau că Pămîntul şi Luna se luminează reciproc, pot fi iertaţi ; dar ar trebui să fie dojeniţi, cei care pe de o parte vor ca noi să admitem şi să le dăm crezare că Luna acţionează asupra Pămîntului prin lumină, iar pe de altă parte ne pretind nouă care i-am învăţat că Pămîntul luminează Luna să negăm acţiunea Pămîntului asupra acesteia.

SIMPLICIO. În sfîrşit, eu simt în mine o mare împotrivire în a putea admite această asociaţie pe care vreţi să mă convingeţi că există între Pămînt şi Lună, punîndu-l pe acesta în rînd cu stelele ; pentru că, chiar dacă nu ar mai fi altceva, marea diversitate şi depărtare dintre acesta şi corpurile cereşti par să-mi confirme necesitatea unei mari deosebiri între ele.

SALVIATI. Vedeți, signor Simplicio, unde poate duce o veche pasiune și o părere înrădăcinată; ea este atît de puternică, încît face să vi se pară favorabile aceleași lucruri, pe care le ridicați chiar împotriva dumneavoastră. Într-adevăr dacă despărțirea și depărtarea fenomenelor sînt în măsură să vă convingă de o mare deosebire în natura lor, urmează că, invers, apropierea și vecinătatea să însemne asemănare; dar cu cît este mai aproape Luna de Pămînt decît oricare alt glob ceresc? Mărturisiți prin cele admise chiar de dumneavoastră (și mai aveți filozofi de aceeași părere) că trebuie să existe o mare afinitate între Pămînt și Lună. Dar să mergem mai departe, și spuneți dacă ne mai rămîne ceva de luat în considerare în privința dificultăților pe care le-ați ridicat în legătură cu congruențele dintre aceste două corpuri.

Afinitatea dintre Pămînt și Lună depinde de apropierea dintre ele.

SIMPLICIO. Ar mai rămîne ceva. în legătură cu soliditatea Lunii pe care eu o deduceam din faptul că ar fi perfect netedă și curată, iar dumneavoastră din faptul că este muntoasă. O altă dificultate mi-a apărut pentru că eu credeam că reflecția mării trebuie să fie, din cauza uniformității ei, mai puternică decît a Pămîntului, a cărui suprafață este atît de frămîntată și opacă.

SALVIATI. În ce privește prima îndoială, eu spun că așa după cum părțile Pămîntului din cauza gravitației caută să se apropie cît pot mai mult de centru, dar unele rămîn totuși mai depărtate decît celelalte, adică munții mai mult decît cîmpiile și aceasta din cauza solidității și tăriei lor (pentru că dacă ar fi fluide s-ar netezi), tot astfel faptul că vedem anumite părți ale Lunii rămînînd deasupra sfericității părților mai joase argumentează în favoarea tăriei lor, pentru că este de crezut că substanța Lunii ia forma sferică din cauza tendinței generale a tuturor părților ei de a se îndrepta spre același centru. În legătură cu cealaltă îndoială, cred că experiențele cu oglinzile ne pot face să înțelegem foarte bine că reflecția luminii datorită mării este mult mai slabă decît cea datorită uscatului. Spunînd aceasta, mă refer la

Experiența arată că reflecția luminii datorită apei e mai slabă decît aceea datorată uscatului.

reflecția generală; cît despre cea particulară pe care suprafața apei liniștite o îndreaptă într-o anumită direcție, nu încape îndoială că cineva care s-ar afla în acel loc va vedea în apă o reflecție foarte puternică, însă, din orice altă parte, va observa suprafața apei mai întunecată decît a uscatului. Și ca să dovedim aceasta cu ajutorul simțurilor, să intrăm în sală și să turnăm puțină apă pe pardoseală: spuneți-mi acum, nu apare această cărămidă udă mai întunecată decît celelalte uscate? Desigur că da, și tot astfel va apare din orice loc am privi-o cu excepția unuia singur, acesta fiind locul în care ajunge reflexul luminii intrate pe fereastră: dați-vă deci încet-încet înapoi.

SIMPLICIO. De aici eu văd partea udă mai luminoasă decît restul pardoselii și văd că aceasta se întîmplă pentru că reflexul luminii care intră pe fereastră vine înspre mine.

SALVIATI. Lichidul nu a făcut altceva decît să umple micile cavități ale cărămizii, reducîndu-i suprafața la un plan perfect, pe care apoi razele reflectate se îndreaptă împreună în aceeași direcție: dar restul pardoselii uscate are asperitățile sale, adică o nenumărată varietate de înclinații ale celor mai mici particule, din care pricină reflexele luminii se îndreaptă în toate direcțiile, dar mai slabe decît dacă ar pleca toate împreună, de aceea, aspectul ei variază așa de puțin sau chiar de loc privind-o din diferite părți, ba chiar apare la fel din orice loc, dar totuși mai puțin luminos decît în dreptul reflecției părții ude. De aceea, deduc că suprafața mării, văzută din Lună, s-ar înfățișa ca foarte uniformă (cu excepția insulelor și stîncilor) și, ca atare, ar apărea mai puțin luminoasă decît a Pămîntului, muntos și inegal. Și dacă nu m-aș teme că lungesc prea mult vorba, v-aș mai spune că am observat, de asemenea, în Lună că acea lumină secundară, despre care susțin că vine de la reflecția globului pămîntesc, este sensibil mai luminoasă cu două sau trei zile înainte de conjuncție decît după, adică atunci cînd noi o vedem înaintea

Lumina secundară a Lunii e mai puternică înainte de conjuncție.

zorilor spre răsărit, decît atunci cînd o vedem seara, după apusul Soarelui, spre apus; cauza acestei diferențe este că emisfera pămîntească care se opune Lunii răsăritene are mai puțină mare și mult mai mult pămînt cuprinzînd toată Asia, în timp ce, atunci cînd se găsește spre apus, privește spre mări foarte întinse, adică întreg Oceanul Atlantic pînă la cele două Americi: un argument foarte probabil al faptului că suprafața apei apare mai puțin luminoasă decît a uscatului[54].

SIMPLICIO. Așadar, după părerea dumneavoastră, el ar avea un aspect asemănător cu al celor două mari părți pe care le vedem în Lună. Dar dumneavoastră credeți că marile pete ce se văd pe fața Lunii sînt mări, iar restul mai luminos, uscat sau ceva asemănător?

SALVIATI. Întrebarea dumneavoastră înseamnă începutul deosebirilor care există, după părerea mea, între Pămînt și Lună și asupra cărora ar trebui să trecem în grabă, mai ales că și așa am rămas prea mult pe Lună. Spun deci că dacă în natură nu ar exista decît un singur mod pentru a face ca două suprafețe, luminate de Soare, să apară una mai luminoasă decît cealaltă, și că acesta ar fi faptul că una dintre ele ar fi de uscat și cealaltă de apă, ar trebui în mod necesar să se spună că suprafața Lunii ar fi formată parte din apă și parte din uscat; dar pentru că noi cunoaștem mai multe moduri în care se poate produce același efect și că mai pot exista și altele care nu sînt cunoscute, eu nu aș îndrăzni să afirm că unul dintre ele s-ar putea verifica în cazul Lunii, mai degrabă decît altul. S-a văzut, mai înainte, modul în care o placă de argint înălbită, din luminoasă devine întunecată dacă o lustruim; partea umedă a pămîntului apare mai întunecată decît cea uscată; pe culmile munților, părțile împădurite apar mai întunecate decît cele goale și sterpe; aceasta se datorește faptului că printre pomi cade foarte multă umbră, iar luminișurile sînt în întregime luminate de Soare; iar acest amestec de umbre are un efect atît

de puternic încît puteţi observa că, în cazul mătăsii netede, culoarea apare mult mai întunecată decît a celei încreţite din cauza umbrei răspîndite între fiecare fir, iar catifeaua netedă mult mai întunecată decît o ţesătură de Ormuz, făcută din aceeaşi mătase[55]; aşa că dacă în Lună s-ar găsi ceva care să semene cu păduri întinse, aspectul lor ar putea să reprezinte petele pe care noi le vedem; o astfel de diferenţă ar apare şi dacă ar fi mări: şi în sfîrşit, nu este exclus ca acele pete să fie într-adevăr de o culoare mai întunecată decît restul, aşa după cum zăpada face ca munţii să apară mai luminoşi. Pe Lună se observă destul de clar că toate părţile mai întunecoase sînt plane, cu puţine stînci şi maluri în interior, dar totuşi cîteva există; restul, mai luminos, este presărat cu stînci, munţi, diguleţe rotunde şi de alte forme; în special în jurul petelor se găsesc lanţuri imense de munţi. Că petele reprezintă suprafeţe plane, ne asigură faptul că se observă cum limita ce separă partea luminată de cea întunecată, în timp ce străbate petele, are un aspect uniform, în timp ce în părţile luminate apare frîntă şi crenelată. Nu ştiu dacă această uniformitate a suprafeţei poate fi ea singură suficientă pentru a face să apară întunecimea, dar cred mai degrabă că nu. Consider, în afară de asta, că Luna este foarte diferită de Pămînt, pentru că dacă îmi închipui că nu este vorba de regiuni sterpe şi moarte, nici nu afirm totuşi că ar exista mişcare şi viaţă şi cu atît mai puţin că ar creşte acolo plante, animale sau alte lucruri asemănătoare cu cele de la noi, sau, chiar dacă ar exista, ar fi foarte diferite şi departe de orice închipuire a noastră. Ceea ce mă îndeamnă să cred acest lucru este faptul că substanţa globului lunar nu pare formată din pămînt şi din apă, şi acest fapt este suficient pentru a elimina generaţii şi alterări asemănătoare cu ale noastre, dar, chiar presupunînd că acolo ar exista apă şi pămînt, în orice caz nu s-ar naşte plante şi animale asemănătoare cu ale noastre, şi aceasta, din două motive principale. Primul, că pentru generaţiile de la noi, sînt foarte

Părţile cele mai întunecoase ale Lunii sînt plane, cele mai luminoase muntoase.

Luna nu pare alcătuită din pămînt şi apă.

Acțiunea Soarelui necesară viețuitoarelor noastre e diferită de Lună.

necesare variatele poziții ale Soarelui, fără de care totul ar lipsi: iar comportarea Soarelui față de Pămînt e foarte diferită de aceea față de Lună. În ce privește lumina, la fiecare douăzeci și patru de ore, noi avem, pe cea mai mare parte a Pămîntului, o parte zi și o parte noapte, efect care pe Lună se petrece într-un interval de o lună de zile; iar urcarea și coborîrea anuală, datorită căreia Soarele ne aduce diferitele anotimpuri și neegalitatea zilelor și nopților, se petrec în Lună tot într-un interval de 30 de zile; apoi în timp ce pentru noi Soarele se ridică atîta, încît între înălțimea maximă și cea minimă se numără o diferență de circa patruzeci și șapte de grade, egală cu distanța dintre tropice, pe Lună nu măsoară decît ceva mai mult de zece grade, ceea ce reprezintă latitudinile maxime ale dragonului[56], de o parte și de alta a eclipticei. Dacă considerăm acum, care ar fi acțiunea Soarelui asupra unei zone toride pe care ar lovi-o cu razele sale cincisprezece zile în șir, se înțelege de la sine că toate plantele, ierburile și animalele ar dispare fără doar și poate; și chiar dacă s-ar produce generații, ar fi vorba de plante și animale cu totul diferite de cele prezente la noi.

O zi pe Lună durează o lună.

Pe Lună nu există ploi.

În al doilea rînd, eu afirm hotărît că pe Lună nu există ploi, pentru că dacă într-o regiune oarecare s-ar aduna nori ca în jurul Pămîntului, aceștia ar ascunde unele dintre lucrurile pe care noi le vedem pe Lună cu ajutorul telescopului, sau măcar pe o anumită parte cît de mică ne-ar întuneca vizibilitatea; acest efect, eu nu l-am observat niciodată oricît de lungi și atente observații am făcut, și totdeauna n-am văzut decît o perfect de pură și uniformă seninătate.

SAGREDO. La aceasta s-ar putea răspunde sau că există o rouă puternică, sau că plouă atunci cînd e noapte pe lună, adică atunci cînd Soarele nu o luminează.

SALVIATI. Dacă datorită altor elemente, noi am avea dovezi că acolo s-ar produce generații asemănătoare cu ale noastre, lipsindu-ne numai sprijinul

ploilor, am putea găsi un înlocuitor sau altul al lor, cum ar fi inundaţiile Nilului în Egipt; dar neîntîlnind nici un fenomen care să concorde cu cele de la noi, din multe ce ar trebui cercetate şi care ar putea produce efecte asemănătoare, ne trebuie prea multă osteneală pentru a introduce unul singur, şi aceasta, nu pentru că ar exista vreo observaţie sigură, ci printr-o simplă lipsă de contradicţie. În afară de faptul, că dacă aş fi întrebat ce îmi dictează prima impresie şi prima judecată naturală, în legătură cu posibilitatea ca acolo să se producă lucruri asemănătoare sau diferite de cele de la noi, eu aş afirma, întotdeauna, că acestea ar fi foarte diferite şi cu totul de neimaginat pentru noi, pentru că aşa cred eu că o cere bogăţia naturii.

SAGREDO. Totdeauna mi-a apărut drept nechibzuită îndrăzneala acelora care vor să facă din capacitatea omenească o măsură a ceea ce poate sau ştie să facă natura, şi că, dimpotrivă, nu există nici un efect în natură, pe cît de neînsemnat ar fi, la a cărui completă cunoaştere să nu poată ajunge cele mai iscoditoare minţi. Această atît de vană îngîmfare nu poate proveni decît de acolo, de la a nu fi înţeles niciodată nimic, pentru că dacă ar fi făcut o singură dată experienţa de a înţelege perfect un singur lucru şi dacă ar fi simţit cu adevărat gustul ştiinţei, şi-ar da seama că nu ştie nimic despre o infinitate de alte concluzii[57].

SALVIATI. Într-adevăr, raţionamentul dumneavoastră este foarte concludent; iar ca o confirmare a lui, avem experienţa celor care înţeleg sau care au înţeles cîte ceva şi care, cu cît sînt mai înţelepţi, cu atît îşi dau seama, şi mărturisesc deschis că ştiu foarte puţin; chiar cel mai mare înţelept al Greciei,[58] consfinţit ca atare de oracole, spunea fără ocol că îşi dă seama că nu ştie nimic.

SIMPLICIO. Este deci cazul să spunem ori că Oracolul, ori că Socrate însuşi era mincinos, numindu-l primul, foarte înţelept, iar al doilea recunoscîndu-se ca foarte neştiutor.

Oracolul nu greşeşte socotindu-l pe Socrate înţelept.

SALVIATI. Nu se poate deduce nici una nici alta, dat fiind că amîndouă afirmaţiile pot fi adevărate. Oracolul îl socoate pe Socrate drept foarte înţelept faţă de ceilalţi oameni, a căror înţelepciune este mărginită, iar Socrate recunoaşte că nu ştie nimic faţă de ştiinţa absolută care este infinită; şi pentru că o parte a infinitului sînt şi „multul" şi „puţinul" ca şi „nimicul" (căci pentru a ajunge, de exemplu, la numărul infinit este indiferent dacă aduni mii, zeci sau zerouri), Socrate îşi dădea perfect de bine seama că ştiinţa lui mărginită era nulă faţă de cea infinită, pe care nu o poseda. Dar pentru că şi printre oameni se găseşte totuşi oarecare ştiinţă, care nu este împărţită egal la toţi, s-ar fi putut ca Socrate să stăpînească mai multă decît alţii, şi deci să fie just şi răspunsul oracolului.

. . . .

Talentul lui Buonarrotti.

SALVIATI. Iată un alt exemplu în acest sens. Nu spunem noi oare că faptul de a fi ştiut să scoată dintr-o bucată de marmură o splendidă statuie a ridicat talentul lui Buonarrotti cu mult şi cu mult deasupra priceperii comune a celorlalţi oameni? Această operă nu este decît imitaţia unei singure atitudini şi dispoziţii a membrelor exterioare ale unui om nemişcat; şi totuşi ce reprezintă aceasta în raport cu un om creat de natură, compus din atîtea părţi exterioare şi interioare, din atîţia muşchi, tendoane, nervi, oase, care servesc atîtor mişcări şi atît de diferite? Dar ce să mai spunem despre simţuri, despre puterile sufletului şi în sfîrşit despre raţiune? Nu putem noi oare afirma, şi pe drept cuvînt, că fabricarea unei statui este infinit depăşită de crearea nu numai a unui om viu, ci chiar a celui mai minuscul vierme?

SAGREDO. Şi ce diferenţă socotim noi că există între porumbelul lui Archita[59] şi unul din natură?

SIMPLICIO. Ei bine, ori eu sînt un om din cei care nu reuşesc să înţeleagă, ori în raţionamentul dumneavoastră există o contradicţie evidentă. Una din cele mai mari laude, ba chiar cea mai mare pe care aţi adus-o omului creat de natură, este aceea de a avea

rațiune; iar cu puțin în urmă spuneați împreună cu Socrate că știința lui nu însemna nimic; va trebui deci să spuneți că nici natura n-a fost în stare să găsească modul de a crea o minte care să o înțeleagă.

SALVIATI. Obiecția dumneavoastră este foarte subtilă; și pentru a vă răspunde, este necesar să recurgem la o anumită distincție filozofică, spunînd că înțelegerea poate fi interpretată în două feluri, adică *intensive* sau *extensive*: și că *extensive*, adică față de mulțimea lucrurilor inteligibile, care sînt infinite, înțelegerea omenească este ca și nulă, chiar dacă ar pătrunde o mie de propoziții, pentru că o mie față de infinitate este ca și zero, dar socotind înțelegerea *intensive*, — acest termen însemnînd a pătrunde în mod intens, adică perfect, o propoziție, — spun că intelectul omenesc, cuprinde unele aspecte în mod atît de perfect și este atît de sigur de ele ca și natura însăși; din această categorie fac parte științele matematice pure, adică geometria și aritmetica, despre care înțelepciunea divină știe mult mai multe propoziții, deoarece le știe pe toate, dar în ceea ce privește cele cîteva înțelese de mintea omenească, cred că cunoașterea lor, se apropie de cea divină ca certitudine obiectivă, deoarece ajunge prin ea însăși să-i înțeleagă necesitatea, iar deasupra acesteia se pare că nu poate exista o siguranță mai mare.

SIMPLICIO. Acest mod de a vorbi mi se pare cam prea sigur și îndrăzneț.

SALVIATI. Este vorba de afirmații obișnuite, departe de orice umbră de temeritate sau îndrăzneală, și care nu știrbesc cu nimic din maiestatea înțelepciunii divine, așa după cum nu se micșorează cu nimic atotputernicia sa, spunînd că Dumnezeu nu poate face ca ceea ce este făcut să nu fie făcut. Dar am o bănuială, signor Simplicio, și anume că aveți aerul de a fi primit cuvintele mele ca oarecum echivoce. De aceea, ca să mă explic mai clar, am să vă spun că adevărul pe care ni-l dezvăluie demonstrațiile matematice este același pe care îl cunoaște și înțelepciunea divină; dar vă voi admite desigur că modul

în care Dumnezeu cunoaşte infinitele propoziţii, din care noi cunoaştem numai cîteva, este mult mai perfect decît al nostru, care procedează prin raţionamente, din concluzie în concluzie, în timp ce al lui provine dintr-o simplă intuiţie; şi în timp ce noi, de exemplu, pentru a cîştiga cunoaşterea unor proprietăţi ale cercului, care sînt infinite, începînd de la una dintre cele mai simple, şi luînd-o ca definiţie, trecem raţionînd la alta, şi de la aceasta la o a treia, apoi la a patra etc.; înţelepciunea divină, prin simpla pătrundere a esenţei, înţelege fără un raţionament desfăşurat în timp, întreaga infinitate a respectivelor proprietăţi; care apoi în mod virtual se pot înţelege în decursul definiţiilor tuturor lucrurilor, şi care, în sfîrşit, fiind infinite, constituie poate un singur tot în esenţa lor ca şi în mintea divină. Acest lucru nu este cu totul necunoscut nici pentru mintea omenească, ci numai umbrit de o ceaţă deasă, care se subţiază şi se luminează atunci cînd punem stăpînire pe unele concluzii demonstrate ferm şi stăpînite de noi atît de curgător, încît ne putem strecura cu iuţeală prin ele: pentru că, în sfîrşit, ce altceva reprezintă faptul că într-un triunghi, pătratul laturii opuse unghiului drept este egal cu suma pătratelor celorlalte două alăturate, decît că paralelogramele avînd o bază comună şi cuprinse între paralele sînt egale? Şi aceasta nu este acelaşi lucru în sfîrşit cu acela că două suprafeţe care se suprapun şi sînt cuprinse între aceleaşi limite fără a se depăşi sînt egale?

Omul merge spre cunoaştere pe drumul raţionamentului.

Definiţia conţine în mod virtual toate însuşirile lucrurilor definite.

. . . .

SAGREDO. De multe ori am socotit în mintea mea în legătură cu cele spuse de dumneavoastră, cît de mare este ascuţimea geniului omenesc şi cînd îmi perind în minte invenţiile oamenilor, atît de multe şi de minunate, atît în arte cît şi în literatură, şi apoi reflectez asupra ştiinţei mele, atît de neîndestulătoare nu numai pentru a găsi ceva nou, dar chiar pentru a învăţa din cele cunoscute, ameţit de uimire, şi cuprins de desperare, mă socotesc aproape nefericit. Dacă privesc o statuie frumoasă, îmi spun: „Cînd vei

Ascuţimea geniului omenesc.

ajunge să îndepărtezi ceea ce este de prisos dintr-o bucată de marmură, și să descoperi forma atît de minunată ce se găsea ascunsă acolo? Cînd vei ajunge să amesteci și să întinzi pe o pînză sau pe un perete felurite culori, și cu ele să zugrăvești toate lucrurile vizibile ca un Michelangelo, un Rafael, sau Tițian?" Dacă privesc la cele descoperite de oameni pentru a împărți intervalele muzicale, pentru a stabili precepte și reguli mînuite apoi spre încîntarea auzului, cînd mă va părăsi uimirea? Ce voi spune despre atîtea și atît de felurite instrumente? De cîtă admirație nu sînt cuprinși cei care citesc pe marii poeți, considerînd cu atenție originalitatea ideilor și explicarea lor? Ce să mai spunem despre arhitectură? Despre arta navigației? Dar deasupra tuturor minunatelor invenții, cît de sublimă a fost mintea celui care a găsit mijlocul de a comunica cele mai ascunse gînduri ale sale oricărei alte persoane, chiar la o mare distanță de loc și de timp? Să vorbească cu cei care se află în India, să vorbească cu cei care nu s-au născut încă sau care nu vor exista decît peste o mie sau zece mii de ani? Și cu ce ușurință? Totul prin diferitele combinații a douăzeci de mici semne pe o bucată de hîrtie. Aceasta să fie pecetea tuturor minunatelor invenții omenești și încheierea discuțiilor noastre pe ziua de azi: și pentru că orele cele mai calde au trecut, gîndesc că lui signor Salviati îi va face plăcere să mergem să ne bucurăm împreună de răcoare în barcă, iar mîine vă voi aștepta pe amîndoi pentru a continua discuțiile începute.

Invenția scrisului întrece pe toate celelalte.

ZIUA A DOUA

SALVIATI. Ieri, ne-am cam abătut de la firul principalelor noastre discuţii, ba chiar abaterile au fost atît de multe şi de aşa natură, încît nu ştiu dacă fără ajutorul dumrieavoastră voi mai putea să regăsesc urmele drumului, pentru a putea merge mai departe.

SAGREDO. Nu mă mir că dumneavoastră, avînd mintea plină şi încărcată atît cu lucrurile pe care le-aţi spus, cît şi cu cele ce au mai rămas de spus, vă aflaţi în oarecare încurcătură ; dar eu, ca simplu ascultător care nu reţin decît lucrurile auzite, poate că aş putea, amintindu-le pe scurt, să readuc discuţia pe făgaşul ei. Deci, după cît îmi amintesc, esenţa discuţiilor de ieri a fost aceea de a examina, pornind de la temeiurile lor, care dintre cele două opinii este mai aprcape de adevăr şi mai raţională : cea care susţine că substanţa corpurilor cereşti este negenerabilă, incoruptibilă, inalterabilă, impasibilă şi, în fine, ferită de orice schimbare în afară de cea locală, şi că deci există o a cincea esenţă foarte diferită de aceea a corpurilor elementare ale noastre, generabile, coruptibile, alterabile etc. sau cealaltă, care, negînd această neuniformitate a părţilor lumii, consideră Pămîntul ca beneficiind de aceleaşi perfecţiuni ca şi celelalte corpuri care formează universul, şi că la urma urmei ar fi şi el un glob mobil şi rătăcitor nu mai puţin decît Luna, Jupiter, Venus sau altă planetă.

In ultima vreme s-au făcut multe şi osebite paralele între Pămînt şi Lună, şi mai mult cu Luna decît cu alte planete, poate pentru că despre ea avem mai mari şi mai judicioase cunoştinţe datorită depărtării

ei mai mici. Și ajungînd în fine la concluzia că această a doua opinie este mai apropiată de adevăr decît prima, mi s-a părut că mersul discuției începea să ne conducă spre examinarea faptului, dacă Pămîntul trebuie considerat ca imobil, cum s-a crezut pînă în prezent de cei mai mulți, sau totuși mișcător, așa cum au crezut unii filozofi antici[1] și cum socotesc și alții nu de mult timp încoace; iar în cazul că este mobil, care ar putea fi mișcarea sa.

SALVIATI. Am început să înțeleg și să regăsesc urmele drumului nostru; dar înainte de a porni mai departe, trebuie să vă mai spun ceva în legătură cu ultimele cuvinte pe care le-ați pronunțat, și anume că s-ar fi ajuns la concluzia că opinia care consideră Pămîntul înzestrat cu aceleași proprietăți ca și corpurile cerești ar fi mai verosimilă decît cealaltă; deoarece aceasta nu a fost concluzia mea, după cum nici nu am de gînd să scot vreo altă concluzie în ce privește problemele controversate, am avut numai intenția de a prezenta, atît pentru una cît și pentru cealaltă dintre părți, acele argumente și răspunsuri, probleme și soluții, găsite de alții, precum și unele care mi-au trecut mie prin minte, gîndindu-mă mult la ele, și lăsînd în sfîrșit pe alții să judece asupra hotărîrii[2].

SAGREDO. Eu mă lăsasem condus de propriile mele sentimente, și gîndind că și ceilalți ar fi trebuit să simtă tot ceea ce simțeam și eu, am generalizat o concluzie căreia de fapt trebuia să-i acord o valoare particulară; și într-adevăr am greșit mai ales prin aceea că nu cunoaștem concluzia lui signor Simplicio aici de față.

SIMPLICIO. Vă mărturisesc că toată noaptea am rumegat întîmplările de ieri și într-adevăr găsesc în cele spuse multe considerații frumoase, noi și îndrăznețe; dar cu toate astea mă simt mult mai legat de autoritatea atîtor mari scriitori și în special... dumneavoastră dați din cap, signor Sagredo și zîmbiți, ca și cînd aș fi spus cine știe ce năzdrăvănie.

SAGREDO. Eu zîmbesc numai, dar credeți-mă că sînt gata să explodez, tot încercînd să nu rîd de-a

binelea, pentru că mi-aţi amintit de o foarte frumoasă întîmplare la care am asistat acum cîţiva ani, împreună cu cîţiva nobili amici pe care aş putea chiar să vi-i pomenesc.

SALVIATI. Ar fi bine să ne-o povestiţi, pentru ca signor Simplicio să nu creadă că el a fost pricina rîsului dumneavoastră.

SAGREDO. Cu plăcere. Mă aflam într-o zi la Veneţia în casa unui medic foarte apreciat, unde obişnuia să se adune mai multă lume; unii pentru a studia şi alţii din curiozitatea de a vedea anumite operaţii anatomice executate de un anatomist pe cît de priceput pe atît de înţelept şi harnic. Şi s-a întîmplat ca tocmai în acea zi să se studieze originea şi naşterea nervilor, problemă care a stîrnit vestita controversă între medicii galenişti[3] şi peripateticieni. Arătînd anatomistul nostru modul în care un mare mănunchi de nervi pleacă de la creier şi, trecînd prin gît, se întind apoi pe şira spinării răspîndindu-se în tot corpul, şi că numai un fir foarte subţire ajunge la inimă, adresîndu-se unui venerabil personaj pe care îl cunoştea drept filozof peripatetic şi pentru care, cu deosebită grijă dezvăluise şi arătase totul, îl întrebă dacă acum era convins şi sigur că originea nervilor se afla în creier şi nu în inimă; la care filozoful, după ce rămase un timp pe gînduri, răspunse: ,,Mi-aţi arătat acest lucru atît de evident şi concret, încît, dacă textele lui Aristotel nu ar fi contrarii, spunînd clar că nervii se nasc din inimă, aproape că ar trebui să-l recunoaştem ca adevărat''.

Răspunsul ridicol al unui filozof cu privire la originea nervilor.

Originea nervilor după Aristotel şi după părerea medicilor.

SIMPLICIO. Eu aş vrea ca dumneavoastră să ştiţi că această dispută asupra originii nervilor nu este chiar aşa de terminată şi rezolvată după cum ar crede poate unii.

SAGREDO. Şi nici nu va fi vreodată la adăpost de discuţii, cît timp vor exista asemenea adversari; dar ceea ce spuneţi dumneavoastră nu micşorează cu nimic extravaganţa răspunsului acelui peripatetician, care, împotriva unei experienţe atît de raţio-

nale, nu a ridicat alte experienţe sau dovezi ale lui Aristotel, ci numai pe „*Ipse dixit*"*[4].

Salviati şi Sagredo arată exagerările celor care interpretează textele lui Aristotel în aşa fel încît extind doctrina lui la probleme de care el nici nu s-a ocupat şi impun soluţii absurde. Să ne ajutăm cu lectura lui Aristotel, dar să nu ne lăsăm abătuţi de la datele experienţei şi de la propria noastră gîndire — spune Galilei prin Salviati.

SALVIATI. Să luăm deci ca principiu al cercetării noastre faptul că orice mişcare s-ar atribui Pămîntului este necesar ca nouă, ca locuitori ai lui şi care participăm la această mişcare, să ne rămînă cu totul imperceptibilă ca şi cînd n-ar exista, atît timp cît privim numai lucrurile de pe Pămînt; dar este inevitabil ca aceeaşi mişcare să apară comună tuturor celorlalte corpuri şi obiecte vizibile, care, fiind despărţite de Pămînt, nu o posedă. Aşa dar adevărata metodă pentru a cerceta dacă se poate atribui vreo mişcare anume Pămîntului este aceea de a considera şi a observa dacă în corpurile despărţite de Pămînt se observă vreo aparenţă de mişcare, care să corespundă deopotrivă tuturor acestora; pentru că o mişcare care s-ar observa de exemplu numai în cazul Lunii, dar care nu ar avea nici o legătură cu Venus, Jupiter sau alte stele, nu ar putea în nici un caz să fie a Pămîntului, ci numai a Lunii. Dar există şi o mişcare foarte generală şi mai mare peste toate celelalte, şi anume cea datorită căreia Soarele, Luna, celelalte planete şi stelele fixe, adică tot universul, cu excepţia Pămîntului, ne apar ca mişcîndu-se solidar de la răsărit la apus într-un interval de douăzeci şi patru de ore; şi aceasta, datorită faptului că la o primă observaţie nu pare exclus ca această mişcare să poată fi sau numai a Pămîntului sau a întreg restului lumii, cu excepţia Pămîntului; aceasta, pentru că aparenţele ar fi aceleaşi şi într-un caz şi altul. Rezultă că Aristotel şi Ptolemeu, ca unii ce pătrunseseră această consi-

Mişcarea Pămîntului nu poate fi simţită de locuitorii lui.

Pămîntului îi aparţin numai acele mişcări care ne par inerente tuturor corpurilor universului, afară de Pămînt.

Mişcarea diurnă pare o mişcare comună întregului univers cu excepţia Pămîntului.

---

* Însuşi (maestrul) a spus (din latină). — *N. T.*

Aristotel și Ptolemeu contestă faptul că mișcarea diurnă aparține Pămîntului.

derație, vrînd să demonstreze că Pămîntul este imobil, nu argumentau împotriva altei mișcări în afara acesteia zilnice; în afara faptului că Aristotel menționează ceva împotriva unei alte mișcări, atribuite Pămîntului de un filozof antic, despre care vom discuta la locul său.

SAGREDO. Înțeleg foarte bine modul necesar în care se încheie discuția dumneavoastră, dar îmi apare o îndoială, de care nu știu cum să scap, și anume: atribuind Pămîntului o altă mișcare în afara celei zilnice, care, conform regulii ce am enunțat-o adineaori, ar trebui să nu fie percepută pe Pămînt, dar să fie vizibilă în tot restul lumii, sînt îndemnat a trage concluzia necesară că Copernic a greșit atribuind Pămîntului o mișcare a cărei corespondență generală nu apare pe cer, sau dacă această corespondență există, atunci înseamnă că a greșit Ptolemeu care nu a remarcat-o cum a remarcat-o celălalt[5].

SALVIATI. Ați judecat foarte drept; iar cînd vom trata despre cealaltă mișcare, veți vedea cu cît a depășit Copernic în exactitate și perspicacitate pe Ptolemeu, deoarece el a văzut ceea ce celălalt nu a reușit să vadă; vorbesc de minunata corespondență prin care această mișcare se reflectă în toate celelalte corpuri cerești. Dar deocamdată să suspendăm această discuție și să ne întoarcem la prima considerație a noastră; în legătură cu aceasta voi începe să prezint, începînd cu cele mai generale, argumentele ce par să sprijine mobilitatea Pămîntului, pentru a asculta apoi de la signor Simplicio pe cele potrivnice.

De ce mișcarea de rotație trebuie atribuită mai degrabă Pămîntului decît întregului univers.

Și pentru a începe, să considerăm numai masa imensă a sferei înstelate, în comparație cu micimea globului pămîntesc, care se cuprinde în ea de atîtea milioane de ori, și cu cît vom gîndi mai mult la iuțeala mișcării care ar trebui să îndeplinească într-o zi și o noapte o rotație completă, cu atît eu nu mă pot convinge că ar putea să existe cineva care să socotească mai rațional și verosimil ca sfera cerească să fie cea care se rotește în timp ce globul pămîntesc stă nemișcat[6].

Sagredo consideră mai iraţională părerea celor care ar face să se mişte tot Universul şi ar ţine nemişcat Pămîntul decît aceea a celor care procedează invers. Salviati arată relativitatea mişcării faţă de poziţia observatorului şi afirmă că această idee este veche.

SALVIATI. Fiind deci evident că mişcarea comună mai multor corpuri mobile este ca şi nulă în ce priveşte raporturile dintre aceste corpuri, deoarece nimic nu se modifică între ele şi se manifestă numai prin relaţia acestor corpuri mobile cu altele lipsite de acea mişcare, modificîndu-se situaţia unora faţă de celelalte[7]: Deci împărţind noi lumea în două părţi, dintre care una fiind în mod necesar mobilă şi cealaltă imobilă în ce priveşte toate efectele ce pot rezulta din această mişcare, este acelaşi lucru dacă mişcăm Pămîntul sau tot restul lumii, deoarece modul de acţiune al acestei mişcări nu constă decît în relaţia dintre corpurile cereşti şi Pămînt, această relaţie fiind singura care se modifică. Acum, dacă pentru a obţine acelaşi efect *ad unguem** este tot una dacă se mişcă Pămîntul singur şi tot restul universului stă pe loc sau dacă se consideră că Pămîntul stă pe loc, tot universul mişcîndu-se cu aceeaşi mişcare, cine va mai vrea să creadă că natura (care, după cum s-a admis de toţi, nu înfăptuieşte ceva cu ajutorul multor mijloace, cînd poate realiza acelaşi lucru cu puţine) să fi ales mişcarea unui număr imens de corpuri enorme şi cu o viteză de neînchipuit, pentru a realiza ceea ce putea obţine prin mişcarea neînsemnată a unuia singur în jurul centrului său?

Prima dovadă în acest sens.

Natura nu săvîrşeşte prin mai multe mijloace ceea ce poate săvîrşi prin mai puţine.

SIMPLICIO. Eu nu înţeleg prea bine cum se face că această mişcare imensă să fie ca şi nulă pentru Soare, Lună, pentru celelalte planete şi pentru nenumăratul roi al stelelor fixe. Şi cum veţi putea susţine că ar fi nulă mişcarea Soarelui de la un meridian la altul, ridicarea lui deasupra orizontului, coborîrea sub linia orizontului aducătoare cînd de zi, cînd de noapte, în timp ce schimbări asemănătoare suferă şi Luna, celelalte planete, şi chiar stelele fixe?

* Literal: la unghie, adică precis. (din latină). — *N. T.*

Din mişcarea diurnă nu rezultă nici o schimbare în pozițiile corpurilor cerești unele față de altele; toate mișcările apar numai în raport cu Pămîntul.

SALVIATI. Toate aceste variații, enumerate de dumneavoastră, nu reprezintă nimic, în afară de raportul lor cu Pămîntul. Și ca să vă convingeți, eliminați din mintea dumneavoastră Pămîntul: nu va mai fi pe lume nici răsăritul și nici apusul Soarelui sau al Lunii, nici orizonturi și nici meridiane, nici zile și nici nopți și în fine, din această mișcare nu se va mai naște nici o schimbare între Lună și Soare sau orice alte stele, fie ele fixe sau rătăcitoare, pentru că toate schimbările se raportează numai la Pămînt, iar toate laolaltă nu înseamnă altceva decît prezentarea în fața Soarelui, întîi a Chinei, apoi a Persiei, apoi a Egiptului, Greciei, Franței, Spaniei, Americii etc. și repetarea aceluiași lucrucu Luna și cu celelalte corpuri cerești, fapt care se obține exact în același mod, dacă fără a implica o așa de mare parte a universului, rotim în jurul său numai globul pămîntesc. Iar dificultățile acestea sporesc și mai mult dacă ne gîndim că, atribuind această mare mișcare cerului, se cere în mod imperios să o considerăm contrară mișcărilor particulare ale tuturor panetelor, care toate fără excepție au mișcarea lor proprie de la apus spre răsărit, și aceasta domoală și liniștită, trebuind apoi să le-o răpim, făcîndu-le să se miște de la răsărit la apus din pricina acestei foarte rapide mișcări zilnice. Dacă însă pămîntul se mișcă în jurul său, atunci se elimină contrarietatea mișcărilor, rămînînd numai mișcarea de la apus spre răsărit care se împacă cu toate aspectele și le satisface pe toate în mod desăvîrșit.

A doua dovadă a mişcării de rotație a Pămîntului.

După Aristotel nu există contrarietate în mişcările circulare.

SIMPLICIO. În ce privește contrarietatea mișcărilor, aceasta ar avea puțină importanță, pentru că Aristotel demonstrează că mișcările circulare nu sînt contrare între ele și că contrarietatea lor nu se poate numi adevărată contrarietate.

SALVIATI. Demonstrează Aristotel acest lucru, sau numai îl enunță în vederea atingerii unui scop oarecare? Dacă sînt contrare, după cum afirmă el, acele mișcări care se distrug reciproc, eu nu reușesc să văd în ce fel două corpuri mobile, care se ciocnesc

pe o linie curbă, s-ar stingheri mai puţin decît dacă s-ar întîlni pe o linie dreaptă.

SAGREDO. Vă rog, opriţi-vă puţin. Spuneţi-mi, signor Simplicio, cînd doi cavaleri se întîlnesc luptînd în cîmp deschis, sau cînd două echipe întregi sau două escadre ciocnindu-se pe mare se distrug şi se scufundă aţi numi dumneavoastră aceste ciocniri contrare una faţă de alta?

SIMPLICIO. Să le numim contrare.

SAGREDO. Atunci cum nu există contrarietate în mişcările circulare? Acestea, efectuîndu-se pe suprafaţa pămîntului sau a apei, care după cum ştiţi sînt sferice, sînt şi ele circulare. Ştiţi dumneavoastră, signor Simplicio care sînt mişcările circulare ce nu sînt contrare între ele? Sînt acelea ale două cercuri care se ating la exterior aşa încît atunci cînd rotim pe unul din ele, celălalt se mişcă în sens contrar; dar dacă unul se va găsi în interiorul celuilalt, este imposibil ca mişcările efectuate de ele în sensuri diferite să nu se opună una alteia.

SALVIATI. Dar contrare sau necontrare, totul nu este decît un joc de cuvinte şi eu ştiu că de fapt este mult mai simplu şi mai natural să explici totul cu o singură mişcare, în loc de a introduce două mişcări pe care dacă nu vreţi să le numiţi contrare, numiţi-le şi opuse: eu nu vă prezint această introducere drept imposibilă, şi nici nu pretind să scot din ea o demonstraţie necesară, ci numai o probabilitate mai mare.

Neverosimilitatea este întreită, tulburînd fără măsură ordinea pe care cu certitudine o vedem că există între corpurile cereşti a căror mişcare nu este îndoielnică, ci cît se poate de certă. Iar ordinea constă în aceea că dacă orbita este mai mare, străbaterea ei se face într-un timp mai lung, iar pentru orbitele mai mici, într-un timp mai scurt; astfel, Saturn, descriind un cerc mai mare decît al tuturor celorlalte planete, îl parcurge în 30 de ani, Jupiter se învîrteşte pe al lui, care este mai mic, în 12 ani, iar Marte — în doi[8]; Luna îl parcurge pe al ei mult mai mic, într-o singură lună; şi în mod nu mai puţin evident vedem

A treia confirmare.

Cu cît orbita e mai mare, cu atît mişcarea pe ea e mai îndelungată.

Duratele de revoluție ale stelelor Medicee.

că, dintre stelele Medicee[9], cea mai apropiată de Jupiter își îndeplinește revoluția într-un timp foarte scurt, adică în 42 de ore, următoarea în 3 zile și jumătate, a treia în 7 zile, iar cea mai depărtată în 16: și aceste relații foarte uniforme nu vor fi cu nimic stînjenite, făcînd ca globul pămîntesc să se rotească în 24 de ore în jurul său; dar voind să considerăm Pămîntul imobil, este necesar ca, după ce am trecut de la perioada foarte scurtă a Lunii la celelalte perioade următoare mai mari, pînă la cea a lui Marte de doi ani și de la acesta la sfera mai mare a lui Jupiter de 12 ani și de la acesta la cea și mai mare a lui Saturn, a cărui perioadă este de 30 de ani, este necesar zic să trecem la o altă sferă incomparabil mai mare[10], și s-o obligăm să îndeplinească o întreagă revoluție în 24 de ore. Și aceasta este încă cea mai mică neorînduială dintre cele ce mai pot interveni; pentru că dacă cineva ar vrea să treacă de la sfera lui Saturn la cea a stelelor și să o mărească față de cea a lui Saturn, proporțional cu mișcarea sa foarte lentă de multe mii de ani, ar trebui ca printr-un salt mult mai disproporționat să treacă de la aceasta la una și mai mare, făcînd-o să se rotească în 24 de ore. Dar fiind dată mișcarea Pămîntului, ordinea perioadelor este respectată perfect, și de la sfera foarte leneșă a lui Saturn, se trece la stelele fixe, cu totul nemișcate, și se evită astfel o a patra dificultate ce s-ar ivi în mod necesar dacă am admite că numai sfera înstelată e mobilă, și dificultatea ar consta în diferența enormă dintre mișcările acestor stele, dintre care unele ar trebui să se miște foarte repede pe cercuri enorme, iar altele foarte încet pe cercuri foarte mici, după cum și unele și altele se vor găsi mai aproape sau mai departe de poli. Tocmai în acest fapt stă inconvenientul, căci pe de o parte acele stele, de a căror mișcare nu ne îndoim, le vedem deplasîndu-se toate pe cercuri maxime, iar pe de altă parte ne silim, fără prea mult succes, să facem ca alte corpuri să se miște circular la distanțe imense de centru și în cercuri foarte mici. Și numai mărimea cercurilor

Mișcarea sferelor mari în 24 de ore aduce perturbație în ordinea naturii.

A patra confirmare: marea disproporție între vitezele stelelor, dacă sferele lor s-ar mișca.

și, prin urmare, viteza mișcărilor acestor stele vor fi foarte diferite de cercurile și mișcările celorlalte, dar aceleași stele își vor modifica cercurile și vitezele (acesta va fi al cincilea neajuns al tezei aristotelice), dat fiind faptul că cele care acum două mii de ani se aflau pe echinoxial și în consecință descriau cercuri maxime, găsindu-se în zilele noastre deplasate cu mai multe grade, ar fi necesar ca ele să-și fi redus viteza și să se miște pe cercuri mai mici; și nu este departe timpul, cînd se va putea întîmpla, ca vreuna din ele care în trecut se mișca permanent să ajungă să stea pe loc, atingînd polul, și apoi, după un oarecare timp de repaus, să pornească din nou; în timp ce celelalte stele, care cu siguranță se mișcă, descriu toate, cum s-a mai arătat, cercul maxim al orbitei lor, menținîndu-se pe acesta[11].

A cincea confirmare

Se schimbă, între Simplicio de o parte și Sagredo de alta argumente relative la mișcare și la relația între mobil și mișcare Simplicio numește sfera cerească ,,primul mobil", iar Sagredo propune Pămîntul ca prim mobil.
Salviati arată că toată discuția este *ex hypothesi* presupunînd, sub rezerva de a fi verificate, că ambele poziții (pămîntul și cerul rotindu-se în jurul său, sau invers) sînt acceptabile.

SAGREDO. Dacă nu vrem să pățim ca ieri, să ne întoarcem, vă rog, la subiect, iar signor Simplicio să înceapă să ne prezinte acele dificultăți ce i se par contrarii acestei noi dispoziții a lumii.

SIMPLICIO. Dispoziția aceasta nu e nouă, ba chiar foarte veche[12], și că acest lucru este adevărat îl demonstrează Aristotel prin următoarele cuvinte: ,,Întîi, dacă Pămîntul s-ar mișca, aflîndu-se fie în centru, fie pe orbită în afara centrului, ar fi necesar ca el să se miște violent ceea ce nu-i este natural; pentru că dacă ar fi, fiecare particică a lui ar avea aceeași mișcare; dar fiecare particică se mișcă în linie dreaptă, spre centru: fiind deci o mișcare violentă și nenaturală, nu ar putea fi eternă: dar ordinea lumii este eternă; în consecință... În al doilea rînd: toate

Argumentele lui Aristotel în favoarea imobilității Pămîntului.

celelalte corpuri avînd o mişcare circulară, par că rămîn în urmă, şi că se mişcă cu mai multe mişcări; dacă exceptînd însă primul mobil[13], ar rezulta necesar ca şi Pămîntul să aibă două mişcări; şi dacă ar fi aşa, cu necesitate s-ar observa schimbări în poziţia stelelor fixe[14]: lucru ce nu se observă, ci dimpotrivă stelele fixe, fără nici o variaţie, răsar mereu din aceleaşi puncte şi în aceleaşi apun. Al treilea, mişcarea părţilor şi a întregului se face în mod natural spre centrul universului şi de aceea acolo ne şi găsim. Se naşte apoi îndoiala dacă mişcarea părţilor constă în deplasarea în mod natural spre centrul universului sau spre centrul Pămîntului, şi conchide că instinctul ei propriu este de a se îndrepta spre centrul universului, şi din întîmplare spre centrul Pămîntului: despre care îndoială s-a discutat îndelung ieri. Acelaşi lucru este confirmat în sfîrşit de argumentul corpurilor grele, care, căzînd de sus în jos, se deplasează pe verticală pînă la suprafaţa Pămîntului şi, în acelaşi mod, proiectilele lansate pe verticală în sus cad tot pe verticală, chiar dacă sînt trase la înălţimi foarte mari: argumente în mod necesar concludente, întrucît, potrivit lor, mişcarea se face spre centrul Pămîntului, care fiind imobil le aşteaptă şi le primeşte. Menţionează apoi, la urmă, că astronomii aduc şi alte argumente confirmînd aceleaşi concluzii; ei zic că Pămîntul se găseşte în centrul universului şi este nemişcat; şi prezintă unul singur, şi anume că toate aspectele ce apar în mişcarea stelelor corespund poziţiei Pămîntului în centru, corespondenţă ce nu s-ar verifica dacă Pămîntul nu s-ar găsi acolo."

Celelalte argumente enunţate de Ptolemeu,[15] şi de alţi astronomi, le voi putea prezenta acum, dacă vă face plăcere, sau după ce veţi fi spus ce socotiţi că trebuie răspuns la cele ale lui Aristotel.

Argumentele referitoare la problema imobilităţii Pămîntului sînt de două feluri.

SALVIATI. Argumentele ce se aduc în această problemă sînt de două feluri: unele privesc fenomenele pămînteşti, fără nici o legătură cu stelele, iar altele se scot din aparenţele şi observaţiile asupra cerului.

Cele mai multe din argumentele lui Aristotel sînt scoase din lucrurile din jurul nostru, iar celelalte sînt lăsate astronomilor; însă ar fi bine, cu voia dumneavoastră, să cercetăm pe cele luate din experienţele de pe Pămînt şi apoi să trecem la celelalte. Şi deoarece de către Ptolemeu, de către Tycho şi de către alţi astronomi şi filozofi, în afară de argumentele lui Aristotel, confirmate şi întărite de ei, au fost aduse şi altele, toate acestea să le reunim laolaltă, pentru a nu mai fi nevoie să repetăm răspunsuri identice sau similare. Însă, signor Simplicio, sau vreţi să le expuneţi dumneavoastră sau vreţi să vă iau eu această grijă, oricum, sînt dispus să vă împlinesc dorinţa.

SIMPLICIO. Va fi cred mai bine să le expuneţi dumneavoastră, deoarece le-aţi studiat mai mult, le aveţi mai la îndemînă şi încă în număr şi mai mare.

SALVIATI. Toţi socot ca cea mai puternică dovadă experienţa cu corpurile grele care, căzînd de sus în jos, vin după o linie dreaptă şi perpendiculară pe suprafaţa Pămîntului, argument considerat de necombătut în favoarea imobilităţii Pămîntului. Să presupunem într-adevăr că am lăsat să cadă o piatră din vîrful unui turn. Dacă Pămîntul ar fi supus rotaţiei zilnice, aceasta ar antrena turnul şi, în timpul folosit de piatră pentru căderea ei, l-ar deplasa cu multe sute de braţe spre răsărit, aşa încît piatra ar trebui să atingă pămîntul cu aceeaşi distanţă mai la apus de piciorul turnului. Acelaşi efect îl confirmă aristotelicienii printr-o altă experienţă, şi anume, lăsînd să cadă o ghiulea de plumb din vîrful catargului unei corăbii ce stă nemişcată, şi însemnînd locul căderii, care se găseşte lîngă piciorul catargului; dar dacă din acelaşi loc se va lăsa să cadă ghiuleaua în timp ce corabia se deplasează, lovitura ghiulelei se va fi îndepărtat de primul semn, cu distanţa pe care a străbătut-o corabia în timpul căderii ghiulelei, şi aceasta nu pentru alt motiv decît acela, că mişcarea naturală a ghiulelei, lăsată liberă, se face în linie dreaptă spre centrul Pămîntului. Acest argument este întărit de experienţa unui proiectil

Primul argument aristotelic e dat de căderea corpurilor.

Argumentul aristotelic al corpurilor aruncate în sus.

aruncat în sus pe o mare distanță, cum ar fi o ghiulea trasă de un tun, perpendicular pe orizont, și care, în timpul urcării și al căderii, consumă atîta timp încît, pe paralela noastră, tunul împreună cu noi am fi transportați de Pămînt cu multe mile spre răsărit, astfel că ghiuleaua căzînd nu s-ar mai putea întoarce lîngă tun, ci la atîta depărtare spre apus, cu cît Pămîntul s-a deplasat înainte. Adaugă în plus o a treia și foarte eficace experiență, și anume: trăgînd cu o colubrină* o ghiulea înspre răsărit și apoi alta cu aceeași încărcătură și aceeași elevație spre apus, bătaia către apus ar rezulta mult mai mare decît cea spre răsărit; aceasta, pentru că în timp ce ghiuleaua merge spre apus, și tunul este dus de Pămînt spre răsărit, ghiuleaua ar lovi Pămîntul la o depărtare egală cu suma celor două deplasări, una efectuată de ghiuleaua însăși spre apus și cealaltă de către tunul dus de Pămînt spre răsărit; și dimpotrivă din drumul parcurs de ghiuleaua trasă spre răsărit, ar trebui scăzut drumul parcurs de tun urmărind-o; presupunînd deci, ca exemplu, că drumul ghiulelei însăși ar fi de cinci mile, și că Pămîntul la paralela respectivă, în timpul zborului ghiulelei, ar parcurge trei mile, în cazul tragerii spre apus, ghiuleaua ar cădea pe Pămînt la opt mile depărtare de tun, adică la cele cinci spre apus ale sale plus cele trei ale tunului, spre răsărit; dar tirul spre răsărit nu ar rezulta mai lung de două mile, cîte rămîn scăzînd, din cele cinci ale tragerii, pe cele trei ale mișcării tunului în aceeași direcție; experiența arată însă că tragerile sînt egale; deci artileria stă pe loc și, în consecință, Pămîntul de asemenea.

Al doilea argument în favoarea imobilității Pămîntului: proiectilele lansate spre răsărit sau apus.

Argumentul tragerilor de artilerie spre sud și nord.

Dar nu mai puțin decît acestea, tragerile spre nord și spre sud confirmă și ele stabilitatea Pămîntului: pentru că nimeni nu ar nimeri o țintă pe care altcineva ar deplasa-o, iar tragerile ar rezulta totdeauna deviate spre apus, din cauza deplasării țin-

---

* Un fel de tun cu țeava mai lungă și mai groasă decît a tunurilor obișnuite avînd bătaia mai mare. — *N. T.*

tei conduse de Pămînt spre răsărit în timp ce ghiuleaua se află în aer. Dar nu numai tragerile în direcția meridianelor, ci și cele efectuate spre răsărit sau spre apus nu ar putea fi exacte, cele spre răsărit dovedindu-se înalte, iar cele spre apus joase, deși tragerea s-ar face fără greș; aceasta pentru că drumul ghiulelei, efectuîndu-se la ambele trageri după tangentă, adică pe o linie paralelă cu orizontul, datorită mișcării zilnice, dacă aceasta ar aparține Pămîntului, orizontul va coborî mereu spre răsărit și se va ridica spre apus (de aceea se și văd stelele de la răsărit ridicîndu-se, iar cele de la apus coborînd), deci ținta de la răsărit ar coborî în timpul tragerii, lovitura rezultînd înaltă, iar ridicarea țintei apusene ar face ca tragerea spre apus să rezulte joasă. Astfel că în nici un caz nu s-ar putea lovi ținta; și pentru că experiența arată contrariul, sîntem obligați să spunem că Pămîntul este imobil.

SIMPLICIO. Dar acestea sînt motive față de care este imposibil să se găsească răspunsuri valabile.

SALVIATI. Sînt poate aceste motive noi pentru dumneavoastră?

SIMPLICIO. Da, într-adevăr. Și acum văd prin cîte experiențe frumoase, natura a vrut să fie binevoitoare cu noi, ajutîndu-ne să cunoaștem adevărul. Ah, cît de frumos se îmbină un adevăr cu altul, și toate se unesc la un loc pentru a deveni de neînfrînt.

SAGREDO. Ce păcat că pe vremea lui Aristotel nu a existat artilerie! Cu ajutorul ei ar fi zdrobit ignoranța și ar fi vorbit fără să șovăie despre lucrurile lumii.

SALVIATI. Am ținut foarte mult ca aceste lucruri să fie noi pentru dumneavoastră, ca să nu rămîneți în aceeași părere cu majoritatea peripateticienilor care consideră că dacă cineva se îndepărtează de doctrina lui Aristotel, o face pentru că nu a înțeles sau nu a pătruns bine demonstrațiile sale. Dar veți mai auzi desigur și alte noutăți, și anume pe acele prezentate de adepții noului sistem. Ei aduc împotriva lor înșiși experiențe și explicații mult mai puternice chiar

decît cele prezentate de Aristotel şi Ptolemeu sau de alţi susţinători ai aceloraşi concluzii şi astfel veţi ajunge la convingerea că nu din ignoranţă sau lipsă de experienţă s-au hotărît să urmeze noua concepţie.

SAGREDO. Este nimerit cu această ocazie, să vă povestesc un caz ce mi s-a întîmplat după ce am început să aud vorbindu-se de această concepţie.

Ce efect au avut lecţiile copernicianului Cristian Vurstein.

Fiind încă băieţandru, cînd de-abia terminasem cursul de filozofie, pe care apoi l-am părăsit pentru a mă ocupa de altele, s-a întîmplat ca un oarecare transalpin din Rostock, — cred că numele lui era Cristian Vurstein[16] — adept al teoriei lui Copernic, să vină prin părţile noastre şi să ţină asupra acestui subiect două sau trei lecţii academice la care au participat mulţi autori, dar cred mai mult datorită noutăţii subiectului decît din alte cauze. Eu însă nu am luat parte, avînd convingerea că această teorie nu poate fi decît o desăvîrşită prostie. Întrebînd apoi pe cîţiva din cei care luaseră parte, i-am auzit pe toţi bătîndu-şi joc, în afară de unul singur care susţinea că problema nu era cu totul ridicolă; şi pentru că pe acesta eu îl socoteam foarte inteligent şi deosebit de prevăzător, mi-a părut rău că nu am participat şi am început de atunci încoace, ori de cîte ori mă întîlneam cu vreun susţinător al teoriei coperniciane, să-l întreb dacă a fost totdeauna de aceeaşi părere; dar pe oricîţi am întrebat, n-am găsit unul singur care să nu-mi fi spus că multă vreme a fost de părere opusă, dar că a trecut la cealaltă convins de puterea motivelor care o susţin: cercetîndu-i apoi unul cîte unul, pentru a vedea în ce măsură stăpîneau argumentele celeilalte tabere, am constatat că toţi le aveau la îndemînă, astfel încît în adevăr nu am putut spune că s-au aruncat asupra acestei opinii din ignoranţă sau vanitate sau ca să treacă drept spirite alese. Dimpotrivă, din cîţi peripateticieni şi ptolemeici am întrebat (şi din curiozitate am întrebat destul de mulţi), în ce măsură au studiat cartea lui Copernic, am găsit foarte puţini care să o fi văzut măcar, dar care să o fi înţeles

nici unul: iar de la adepții doctrinei peripatetice, de asemenea am încercat să aflu dacă vreunul ar fi fost înainte părtaș al celeilalte opinii și de asemenea n-am găsit nici unul. De unde, considerînd eu că așa după cum nu se găsește nici un adept al teoriei lui Copernic, care să nu fi fost înainte părtaș al celeilalte, deși era foarte bine informat asupra argumentelor lui Aristotel și Ptolemeu, și că dimpotrivă, nici unul dintre adepții lui Ptolemeu și Aristotel nu a fost înainte adept al teoriei lui Copernic pe care apoi să o fi părăsit pentru a trece la cea a lui Aristotel, considerînd, zic, aceste lucruri, am început să cred că cineva care părăsește o concepție suptă o dată cu laptele mamei și urmată de o nesfîrșită mulțime, pentru a trece la alta îmbrățișată numai de foarte puțini, negată de toate școlile și care într-adevăr apare ca un foarte mare paradox, trebuie neapărat să fi fost îndemnat ca să nu spun obligat de motive mai eficace. De aceea am devenit dornic să ating, cum se spune, fondul acestei probleme și socotesc drept un mare noroc pentru mine întîlnirea cu dumneavoastră amîndoi, de la care voi putea fără vreo osteneală să aud ce s-a spus, ba chiar tot ce se poate spune, în această problemă, fiind sigur că, în urma raționamentelor dumneavoastră, voi scăpa de îndoială o dată cu dobîndirea certitudinii.

Copernicienii au împărtășit la început părerea contrarie — peripateticienii, nu.

SIMPLICIO. Fie numai ca părerea și speranța dumneavoastră să nu vă înșele și să nu vă treziți la urmă mai încurcat decît la început.

SAGREDO. Sînt sigur că acest lucru nu se va întîmpla niciodată.

SIMPLICIO. Și de ce nu? Eu îmi sînt mie însumi martor că cu cît înaintăm, cu atîta mă simt mai încurcat.

SAGREDO. Acesta este un semn că argumentele, care pînă adineauri vi se păreau concludente și vă susțineau credința în adevărul părerii ce o aveați, încep să-și schimbe înfățișarea în mintea dumneavoastră și să vă facă încet, încet, să treceți sau cel puțin să înclinați către cea contrară.

Dar eu, care sînt, aşa cum am fost şi pînă acuma, indiferent, nădăjduiesc ca pînă la urmă să găsesc liniştea şi siguranţa; şi nu mă veţi contrazice, ascultînd motivele care mă fac să sper acest lucru.

SIMPLICIO. Le voi asculta cu plăcere şi nu aş fi mai puţin bucuros dacă acestea ar exercita şi asupra mea acelaşi efect.

SAGREDO. Fiţi bun deci şi răspundeţi la întrebările mele. Şi, pentru început, spuneţi-mi signor Simplicio: problema pe care căutăm noi să o rezolvăm nu este oare dacă trebuie să susţinem cu Aristotel şi Ptolemeu că Pămîntul stă singur şi nemişcat în centrul universului, iar corpurile cereşti se mişcă toate; sau dacă sfera înstelată fiind nemişcată cu Soarele în centru, Pămîntul, aflîndu-se în afara acestuia, efectuează mişcările ce ne apar ca fiind ale Soarelui şi ale stelelor fixe?

SIMPLICIO. Acestea sînt tezele în jurul cărora se discută.

SAGREDO. Nu sînt oare aceste teze de aşa natură încît dacă una este adevărată, cealaltă trebuie neapărat să fie falsă?

SIMPLICIO. Aşa este: iar noi ne găsim într-o dilemă, din ai cărei termeni, fireşte, unul trebuie în mod necesar să fie adevărat şi celălalt fals; pentru ca între mişcare şi imobilitate, care sînt contradictorii, a treia posibilitate nu există, astfel ca să se poată spune: „Pămîntul nu se mişcă, şi nu stă pe loc; Soarele şi stelele nu se mişcă şi nici nu stau pe loc".

SAGREDO. Ce sînt Pămîntul, Soarele şi stelele în natură? Sînt ele lucruri neînsemnate sau considerabile?

SIMPLICIO. Sînt corpuri foarte importante, foarte nobile, foarte mari şi foarte considerabile.

SAGREDO. Şi ce fel de fenomene sînt în natură mişcarea şi repausul?

SIMPLICIO. Atît de mari şi de principale, încît natura însăşi se defineşte prin ele.

Mişcarea şi repausul sînt fenomene principale ale naturii.

SAGREDO. Aşa încît, a se mişca veşnic şi a fi cu totul nemişcat sînt condiţii deosebit de importante

în natură şi care indică deosebiri foarte mari şi, în special, dacă sînt atribuite unor corpuri foarte importante ale universului, nu pot avea drept consecinţă decît urmări foarte diferite.

Urmează o polemică ce va fi aprofundată mai departe.

SALVIATI. Înainte de a merge mai departe trebuie să spun lui signor Sagredo că, în discuţiile noastre, eu fac pe copernicianul, imitîndu-l ca un actor care îşi recită rolul, dar, în ceea ce priveşte efectul produs în mintea mea de argumentele pe care eu *par* a le aduce în favoarea lui Copernic, nu aş vrea să-l judecaţi după vorbele mele, atît timp cît ne aflăm în toiul reprezentaţiei, ci de-abia după ce nu voi mai fi costumat şi cînd poate mă veţi vedea altfel decît cum apar pe scenă[17]. Şi acum să purcedem mai departe. Ptolemeu şi adepţii lui mai prezintă şi o altă experienţă asemănătoare celei cu proiectilele, referindu-se la lucrurile care, despărţite de Pămînt, rămîn mult timp în aer, cum sînt norii şi păsările zburătoare; cum despre acestea nu mai putem spune că sînt antrenate de Pămînt, nefiind legate de acesta, nu ni se pare posibil ca ele să poată urmări iuţeala lui, ci ar trebui să ne apară ca mişcîndu-se toate foarte repede înspre apus; iar dacă noi, purtaţi de Pămînt, parcurgem paralela noastră care măsoară cel puţin şaisprezece mii de mile în douăzeci şi patru de ore, cum ar putea păsările să se ţină după o astfel de mişcare? Dimpotrivă, le vedem zburînd fără nici o deosebire atît spre apus, cît şi spre răsărit sau în orice altă direcţie. În afară de asta, dacă numai alergînd călare simţim destul de puternic cum aerul ne izbeşte în faţă, cît de tare ar trebui să fie vîntul ce l-am socoti ca bătînd veşnic dinspre răsărit în cazul că am fi transportaţi atît de repede împotriva aerului? Şi totuşi nu simţim nici urma unui astfel de efect. Şi iată alt argument foarte iscusit luat tot dintr-o experienţă. Mişcarea circulară are proprietatea de a scoate, a împrăştia şi a îndepărta de la centrul său părţile corpului care se mişcă, ori de cîte ori mişcarea nu este prea înceată sau părţile

Argumentul prilejuit de nori şi păsări zburătoare.

Argumentul dedus din suflarea de aer simţită de călăreţi.

Şi cel dedus din efectele mişcării circulare.

lui nu sînt prea bine legate împreună : şi din această cauză, dacă, de exemplu, am roti foarte repede una dintre acele mari roţi înăuntrul cărora umblînd unul sau doi oameni pot mişca greutăţi foarte mari, cum ar fi masa marilor pietre ale balistei, sau bărcile încărcate care se tîrăsc pe pămînt pentru a le trece dintr-o apă în alta, dacă părţile acestei roţi învîrtită foarte repede, nu ar fi atît de puternic prinse, s-ar desface toate şi oricît s-ar aşeza pe suprafaţa lor exterioară pietre sau alte corpuri grele, nu ar putea rezista impulsului care le-ar arunca cu putere în toate părţile, departe de roată şi, prin urmare, de centrul ei. Dacă Pămîntul s-ar mişca, care greutate, mortar sau smalţ, ar mai putea reţine pietrele, construcţiile şi chiar oraşele, să nu fie aruncate spre cer din cauza unei rotaţii atît de rapide? Dar oamenii şi animalele, care nu sînt prinşi cu nimic de Pămînt, cum ar putea rezista unei astfel de forţe? În timp ce, dimpotrivă, şi acestea şi alte greutăţi mai mici ca acelea ale pietricelelor, nisipului, frunzelor, le vedem odihnindu-se foarte liniştite pe Pămînt sau căzînd pe acesta tot cu o mişcare foarte lentă. Iată, signor Simplicio, argumentele principale luate, ca să spunem aşa, din lucrurile pămînteşti ; rămîn cele de-al doilea fel, adică cele legate de fenomenele cereşti, argumente ce tind mai mult să dovedească cum că Pămîntul ar fi în centrul universului şi să-l scutească în consecinţă de mişcarea anuală în jurul lui, mişcare ce i-a fost atribuită de către Copernic; aceste argumente, de o natură oarecum deosebită, vor putea fi prezentate după examinarea temeiniciei celor expuse pînă acum.

SAGREDO. Ce spuneţi, signor Simplicio? Credeţi că signor Salviati cunoaşte şi ştie să explice argumentele ptolemaice şi aristotelice? Credeţi oare că există vreun peripatetician care să stăpînească tot atît de bine argumentele lui Copernic?

SIMPLICIO. Dacă n-ar fi părerea bună pe care mi-am format-o, în urma discuţiilor de pînă acum, asupra solidităţii învăţăturii lui signor Salviati şi a ascuţimii minţii lui signor Sagredo, eu, cu voia dumneavoastră,

aş vrea să mă retrag fără să mai ascult nimic, fiind convins că ar fi imposibil ca experienţe aşa de concrete să poată fi contrazise şi, fără să mai ascult nimic, aş dori să rămîn la vechea mea părere, pentru că eu cred că, şi dacă ar fi falsă, faptul că este sprijinită pe argumente atît de verosimile, o fac scuzabilă; iar dacă acestea sînt greşeli, ce alte demonstraţii chiar adevărate ar mai putea fi atît de frumoase?

SAGREDO. Totuşi este bine să ascultăm răspunsurile lui signor Salviati: care dacă vor fi adevărate, în mod necesar vor deveni şi mai frumoase, ba chiar infinit mai frumoase, iar celelalte urîte, ba chiar foarte urîte, dacă este adevărată propoziţia metafizică după care adevărul şi frumuseţea sînt unul şi acelaşi lucru ca şi minciuna şi urîţenia. Deci, signor Salviati, să nu mai pierdem vremea.

Adevărul şi frumuseţea sînt identice şi tot astfel minciuna şi urîţenia.

SALVIATI. Dacă îmi amintesc eu bine, primul argument prezentat de signor Simplicio a fost acesta: Pămîntul nu poate avea o mişcare de rotaţie, pentru că aceasta ar fi o mişcare violentă şi deci vremelnică; faptul că este violentă se explică prin aceea că, dacă ar fi naturală, părţile sale s-ar mişca de asemenea în cerc, ceea ce este imposibil, deoarece mişcarea naturală a părţilor este îndreptată în jos. La aceasta răspund că mi-ar fi plăcut ca Aristotel să ne fi explicat mai clar ce înţelegea atunci cînd spunea „părţile de asemenea s-ar mişca în cerc", pentru că această mişcare circulară poate fi înţeleasă în două feluri: primul, în care fiecare părticică separată de întregul ei s-ar mişca circular în jurul propriului său centru, descriind propriile sale cerculeţe; celălalt, în care mişcîndu-se întregul glob în jurul centrului său în douăzeci şi patru de ore, şi părţile lui s-ar roti de asemenea în jurul aceluiaşi centru tot în douăzeci şi patru de ore. Primul ar fi o părere nesăbuită, cu nimic mai prejos decît aceea a unora care ar susţine că orice parte a unei circumferinţe trebuie să fie un cerc, sau, că, dat fiind că Pămîntul este sferic, fiecare parte a lui trebuie să fie sferică, pentru că aşa cere axioma: *Eadem est ratio totium et partium.* Dar dacă el a înţeles

Obiecţii la primul argument aristotelic.

în celălalt fel, adică acela după care părţile, în concordanţă cu întregul, s-ar mişca în mod natural în jurul centrului întregului glob în douăzeci şi patru de ore, eu susţin că aşa este; iar dumneavoastră, în locul lui Aristotel, vă revine să dovediţi contrariul.

SIMPLICIO. Aristotel dovedeşte acest lucru tot acolo, unde spune că mişcarea naturală a părţilor este cea îndreptată spre centrul universului, de unde rezultă că mişcarea circulară nu-i mai poate aparţine în mod natural.

SALVIATI. Dar nu vedeţi dumneavoastră că în aceleaşi cuvinte se cuprinde şi respingerea acestui răspuns?

SIMPLICIO. În ce fel? Şi unde?

SALVIATI. Nu susţine el oare că mişcarea circulară a Pămîntului este violentă şi deci că nu este veşnică? Şi nu este acest lucru absurd, pentru că ordinea lumii este veşnică?

SIMPLICIO. Ba o spune.

Ceea ce este violent nu poate fi etern şi ceea ce nu poate fi etern nu poate fi natural.

SALVIATI. Dar dacă ceea ce este violent nu poate fi etern, e valabilă şi reciproca; ceea ce nu poate fi etern nu va putea fi natural: dar mişcarea Pămîntului în jos nu poate fi eternă: cu atît mai puţin va putea fi naturală, căci, repet, nu va putea exista vreo mişcare naturală, care să nu fie şi eternă. Dar dacă noi vom considera pămîntul ca mişcîndu-se circular, această mişcare va putea fi eternă şi pentru el şi pentru părţile lui şi, deci, naturală.

Se discută lămurirea echivocului între *etern* şi *natural*.

Obiecţii la al doilea argument aristotelic.

SALVIATI. Să trecem deci la al doilea argument, care afirmă că acele corpuri, despre care sîntem siguri că se mişcă circular, au mai multe mişcări, în afară de primul mobil. Deci, dacă Pămîntul s-ar mişca circular, ar trebui să se mişte pe temeiul a două mişcări, de unde ar urma schimbări în punctele unde răsar şi apun stelele fixe; ceea ce însă nu se observă; deci etc. Răspunsul foarte simplu şi explicit la această afirmaţie este cuprins în argumentul însuşi, pe care

chiar Aristotel ni-l sugerează și este imposibil ca dumneavoastră, signor Simplicio, să nu-l fi observat.

SIMPLICIO. Nu l-am observat și nu-l observ nici acum.

SALVIATI. Nu se poate, deoarece este prea limpede.

SIMPLICIO. Eu doresc, cu voia dumneavoastră, să arunc o privire asupra textului.

SAGREDO. Voi cere să ni se aducă textul îndată.

SIMPLICIO. Eu îl port totdeauna cu mine. Iată-l, și știu și locul: în a doua parte a „Cerului" cap. 14. Textul 97 spune: *Praeterea, omnia quae feruntur latione circulari, subdeficere videntur, ac moveri pluribus una latione, praeter primam sphaeram; quare et Terram necessarium est, sive circa medium sive in medio posita feratur, duabus moveri lationibus: si autem hoc acciderit, necessarium est fieri mutationes ac conversiones fixorum astrorum: hoc autem non videtur fieri; sed semper eadem apud eadem loca ipsius et oriuntur et occidunt**. Eu nu văd aici nici o greșeală și argumentul mi se pare foarte concludent.

SALVIATI. Mie dimpotrivă, această nouă citire mi-a confirmat greșeala de argumentație; ba mai mult, am descoperit o nouă greșeală. Deci, notați. Aristotel vrea să combată două poziții sau să zicem două concluzii: prima este a celor care, așezînd Pămîntul la mijloc, îl fac să se rotească în jurul propriului său centru: cealaltă este a celor care, considerîndu-l departe de mijloc, socotesc că se rotește în cerc în jurul acestui centru: el combate deodată amîndouă aceste poziții, cu același argument. Eu însă afirm că el greșește și într-o afirmație și în cealaltă, și că greșeala împotriva primei poziții constă într-o contradicție internă, un paralogism, iar împotriva celei de-a doua într-o concluzie falsă. Să trecem la prima teză, care consideră Pămîntul așezat la mijloc și mișcîndu-se în jurul propriului centru; o vom combate cu afirmația lui Aristotel, spunînd: toate corpurile mobile care se mișcă circular par că rămîn în urmă și se deplasează după mai multe

Argumentația lui Aristotel împotriva mișcării Pămîntului conține o îndoită greșeală.

* Traducerea rezultă din replica următoare a lui Salviati. — *N.T.*

mişcări, cu excepţia primei sfere (adică primul mobil); deci, Pămîntul, mişcîndu-se faţă de centrul lui şi fiind aşezat în mijloc, trebuie să se mişte prin două deplasări şi să rămînă în urmă; dar dacă aceasta s-ar întîmpla ar trebui ca punctele unde răsar şi apun stelele fixe să se schimbe, ceea ce nu se observă; deci, pămîntul nu se mişcă etc.

În aceasta constă paralogismul şi pentru a-l descoperi, discut cu Aristotel în felul următor: Tu spui, Aristotel, că Pămîntul aşezat în mijloc nu se poate mişca el însuşi pentru că în acest caz ar trebui să i se atribuie două deplasări; deci, dacă ar fi necesar să i se atribuie numai o singură deplasare, tu nu ai considera ca imposibil ca el să aibă o singură deplasare, pentru că altfel nu te-ai simţit obligat să explici imposibilitatea mai multor deplasări. în cazul că Pămîntul nu ar fi putut avea nici măcar o singură mişcare. Şi apoi, dintre toate corpurile mobile din lume, tu faci ca unul singur să se mişte după o singură deplasare, iar toate celelalte după mai multe şi afirmi că acest mobil este constituit de prima sferă, datorită căreia toate stelele fixe şi rătăcitoare ne apar mişcîndu-se împreună de la răsărit spre apus; dacă Pămîntul ar putea fi acea primă sferă, care mişcîndu-se printr-o singură deplasare ar face ca stelele să apară deplasîndu-se de la răsărit la apus, tu nu i-ai nega acest lucru: dar cel care susţine că Pămîntul aşezat în mijloc se roteşte el însuşi, nu-i atribuie altă mişcare decît cea datorită căreia toate stelele apar mişcîndu-se de la răsărit la apus, şi astfel el devine acea primă sferă despre care tu însuţi admiţi că se mişcă după o singură deplasare: trebuie deci, Aristotel, dacă vrei să ajungi la vreo concluzie, să demonstrezi că Pămîntul, aşezat în mijloc, nu se poate mişca nici măcar cu o singură deplasare, afară de cazul că nici prima sferă n-ar putea avea o singură mişcare; altfel tu, în însuşi silogismul tău, faci o greşeală şi o scoţi în evidenţă, negînd şi în acelaşi timp admiţînd acelaşi lucru. Trec acum la cea de-a doua teză, care este a celor care, aşezînd Pămîntul departe de mijloc, îl fac să se mişte

în jurul acestuia, adică îl consideră o planetă și o stea rătăcitoare; împotriva acestei poziții, se ridică un argument concludent în ce privește forma, dar care păcătuiește în fond; deoarece, admițînd că Pămîntul s-ar mișca în acest mod și ar efectua două deplasări, nu urmează cu necesitate că, dacă acest lucru s-ar întîmpla, vor avea loc și schimbări ale punctelor unde răsar și apun stelele fixe, după cum voi arăta la locul său. Și aici vreau să-l dezvinovățesc pe Aristotel de greșeala sa, ba chiar să-l laud pentru faptul de a fi adus cel mai subtil argument ce s-ar putea găsi împotriva poziției lui Copernic; și dacă declarația este tăioasă și în aparență foarte concludentă, veți vedea că cu atît mai fină și ingenioasă este soluția, și că nu a fost găsită de o minte mai puțin ascuțită decît a lui Copernic; iar, din dificultatea cu care poate fi înțeleasă, dovedește că, pentru a o găsi, greutatea a fost încă mai mare. Să lăsăm deocamdată în suspensie răspunsul pe care îl veți auzi la locul și timpul său, după ce vom fi repetat afirmația însăși a lui Aristotel, și chiar mult întărită în favoarea lui. Să trecem acum la al treilea argument, tot al lui Aristotel, asupra căruia nu mai e nevoie să insistăm mai mult, deoarece s-a răspuns destul și ieri și astăzi: prin acest argument el susține că mișcarea naturală a corpurilor grele se face în linie dreaptă către centru, cercetînd apoi dacă se îndreaptă spre centrul Pămîntului sau al universului, și ajunge la concluzia că în mod natural spre centrul universului și întîmplător spre al Pămîntului. Putem trece deci la al patrulea argument, asupra căruia va trebui să insistăm mai mult, fiind bazat pe o experiență din care derivă apoi cea mai mare parte dintre argumentele ce mai rămîn. Spune deci Aristotel că un argument foarte sigur al imobilității Pămîntului ar fi faptul că noi vedem proiectilele aruncate pe verticală, întorcîndu-se pe aceeași direcție, în același loc de unde au fost trase și aceasta chiar cînd mișcarea s-a făcut pînă la o foarte mare înălțime; lucru ce nu s-ar putea întîmpla în cazul în care Pămîntul s-ar mișca, pentru că în răstimpul în care proiectilul

Despre al treilea argument aristotelic.

Obiecții la al patrulea argument aristotelic.

se mişcă în sus şi în jos, despărţit de Pămînt, locul de unde a început mişcarea s-ar deplasa, datorită rotaţiei Pămîntului, cu o distanţă bună spre răsărit, distanţă la care proiectilul va atinge Pămîntul, în cădere; astfel că argumentul proiectilului tras de un tun pe verticală concordă cu celălalt folosit şi de Aristotel şi de Ptolemeu, cu privire la corpurile grele ce cad de la mari înălţimi, şi care se îndreaptă spre pămînt după o linie dreaptă şi perpendiculară pe suprafaţa acestuia. Acum, pentru a începe dezlegarea acestor noduri, îl întreb pe signor Simplicio, prin ce mijloace ar demonstra acest lucru unora care ar nega afirmaţia lui Ptolemeu şi Aristotel după care corpurile grele, căzînd liber de la înălţime, ar veni după o linie dreaptă şi verticală, adică îndreptată spre centru.

SIMPLICIO. Cu ajutorul simţurilor care ne asigură că acel turn este drept şi vertical şi ne arată cum piatra, în căderea ei, trece pe lîngă el fără a devia nici cu un fir de păr într-o parte sau alta, şi se izbeşte de pămînt chiar la piciorul lui exact sub locul de unde a fost lăsată să cadă.

SALVIATI. Dar dacă din întîmplare globul pămîntesc s-ar învîrti şi în consecinţă ar transporta cu el şi turnul, şi dacă totuşi s-ar vedea că piatra în timpul căderii urmăreşte firul turnului, care va trebui să-i fie mişcarea?

SIMPLICIO. Ar trebui să vorbim, în acest caz, mai degrabă despre „mişcările sale" pentru că una ar fi cea după care ar cădea de sus în jos, şi cealaltă pe care va trebui să o aibă pentru a urmări mişcarea turnului.

SALVIATI. Mişcarea lui ar fi deci compusă din două părţi, adică din aceea de cădere de-a lungul turnului, şi din cealaltă prin care îl urmăreşte; din această compunere va rezulta că piatra nu mai descrie o simplă linie dreaptă şi verticală, ci una transversală, şi poate nici dreaptă.

SIMPLICIO. Nu ştiu dacă nu va fi dreaptă; dar înţeleg bine că neapărat va fi transversală şi diferită

de cealaltă dreaptă perpendiculară pe care ar descri-o în cazul că Pămîntul ar sta nemişcat.

SALVIATI. Urmează că, numai prin faptul de a vedea o piatră căzînd de-a lungul turnului, nu puteţi afirma cu siguranţă că ea descrie o linie dreaptă şi verticală, decît dacă presupunem de la început că Pămîntul stă pe loc.

SIMPLICIO. Aşa şi este; pentru că dacă Pămîntul s-ar mişca, mişcarea pietrei ar fi transversală şi nu verticală.

SALVIATI. Iată deci paralogismul lui Aristotel şi al lui Ptolemeu, evident şi clar, şi descoperit chiar de dumneavoastră, în care se presupune cunoscut ceea ce trebuie demonstrat.

Greşeala lui Aristotel şi a lui Ptolemeu care presupun cunoscut ceea ce trebuie demonstrat.

SIMPLICIO. În ce fel? Mie îmi apare drept un silogism în formă corectă şi nu o „*petitio principii*" [18].

SALVIATI. Iată în ce fel. Spuneţi-mi vă rog: nu foloseşte el în cursul demonstraţiei concluzia necunoscută?

SIMPLICIO. Sigur că este necunoscută, altfel n-ar mai fi necesară demonstrarea ei.

SALVIATI. Dar termenul mediu nu trebuie oare să fie cunoscut?

SIMPLICIO. Este necesar, pentru că altfel ar însemna că vrem să dovedim un *ignotum per aeque ignotum**.

SALVIATI. Concluzia noastră necunoscută pe care trebuie să o demonstrăm nu este oare stabilitatea Pămîntului?

SIMPLICIO. Aceasta este.

SALVIATI. Termenul mediu, care trebuie să fie cunoscut, nu este căderea pietrei în linie dreaptă şi verticală?

SIMPLICIO. Acesta este termenul mediu.

SALVIATI. Dar nu am ajuns oare noi puţin mai înainte la concluzia că nu putem stabili dacă această cădere este dreaptă şi verticală, dacă nu ştim dinainte că Pămîntul stă pe loc? Deci, în silogismul dumnea-

---

* Un lucru necunoscut prin intermediul altui lucru de asemenea necunoscut (în latină). — *N. T.*

voastră siguranța termenului mediu se deduce din îndoiala concluziei. Vedeți deci în ce fel și în ce măsură este un paralogism.

SAGREDO. Eu aș dori, în cinstea lui signor Simplicio, să apăr dacă este posibil pe Aristotel sau cel puțin să caut să înțeleg mai bine eficacitatea concluziei dumneavoastră, care spuneți : a vedea că piatra trece de-a lungul turnului nu este suficient pentru a ne asigura că mișcarea ei este verticală (fapt care constituie termenul mediu al silogismului) dacă nu se presupune că Pămîntul stă pe loc (concluzie ce trebuie demonstrată) pentru că, dacă turnul s-ar mișca o dată cu Pămîntul și piatra nu ar trece pe lîngă el, mișcarea pietrei ar fi transversală și nu verticală. Dar eu voi răspunde că, dacă turnul s-ar mișca, ar fi imposibil ca piatra să cadă de-a lungul lui, și deci din această cădere de-a lungul turnului se deduce stabilitatea Pămîntului.

SIMPLICIO. Așa este ; pentru că dacă noi am vrea ca piatra să treacă pe lîngă turn în timp ce acesta ar fi transportat de Pămînt, ar trebui ca piatra să aibă două mișcări naturale, adică cea dreaptă către centru și cea circulară în jurul centrului, ceea ce este imposibil.

SALVIATI. Apărarea lui Aristotel constă deci în faptul că este imposibil sau, cel puțin, că el a socotit imposibil ca piatra să se poată deplasa după o mișcare compusă din rectilinie și circulară ; pentru că dacă el nu ar fi considerat ca imposibil ca piatra să se poată mișca deodată și înspre centru și în jurul lui, el ar fi înțeles că se poate întîmpla ca piatra în cădere să treacă de-a lungul turnului, atît în cazul că acesta s-ar mișca, cît și în cazul în care ar sta în repaus și, în consecință, și-ar fi dat seama că din această trecere de-a lungul turnului nu se putea trage nici o concluzie în ce privește mișcarea sau nemișcarea Pămîntului.

Dar acest lucru nu-l scuză de fel pe Aristotel, nu numai pentru că ar fi trebuit să-l arate în cazul că ar fi avut această idee, care constituie un punct atît de important în argumentația sa, dar mai mult pentru

că nici nu se poate spune că acest efect este imposibil şi nici că Aristotel l-ar fi considerat imposibil. Prima afirmaţie nu poate fi susţinută, pentru că eu vă voi arăta îndată nu numai că lucrul este posibil, ci chiar necesar : tot aşa, nu poate fi susţinută nici a doua, pentru că Aristotel însuşi atribuie focului ridicarea naturală în sus după o linie dreaptă, precum şi mişcarea circulară zilnică, împărtăşită de către cer întregului element al focului şi celei mai mari părţi din aer[19] ; deci dacă el nu consideră imposibilă combinarea mişcării ascendente cu cea circulară, comunicată focului şi aerului de către sfera lunară, cu atît mai puţin va trebui să considere imposibilă combinarea mişcării descendente a pietrei cu cea circulară, dacă aceasta ar aparţine în mod natural întregului glob pămîntesc din care piatra face parte.

Aristotel admite că focul se mişcă şi drept în sus potrivit naturii proprii, şi circular în virtutea participării la mişcarea sferei lunare.

SIMPLICIO. Eu nu sînt de această părere, pentru că în cazul în care elementul foc s-ar învîrti o dată cu aerul, ar fi foarte uşor lucru, ba chiar necesar, ca o părticică de foc, care s-ar ridica de pe Pămînt, trecînd prin aerul care se mişcă, să capete aceeaşi mişcare, fiind un corp atît de subţire, uşor şi foarte lesne de pus în mişcare ; dar ca o piatră foarte grea sau un proiectil de artilerie, care coboară de sus în jos şi care a şi intrat pe traiectorie, să nu se lase transportat nici de către aer nici de altceva, este absolut indiscutabil. În afară de faptul că mai există experienţa atît de potrivită a pietrei lăsată să cadă din vîrful catargului unei corăbii, şi care, atunci cînd corabia stă pe loc, cade la piciorul catargului, dar dacă corabia se deplasează, ea cade atît de departe de acel loc, cu cît a înaintat corabia în timpul căderii pietrei ; şi această distanţă măsoară destule braţe, dacă viteza corăbiei e mare.

SALVIATI. Există o mare deosebire între cazul corăbiei şi cel al Pămîntului, în ipoteza că acesta ar avea o mişcare zilnică[20]. Aceasta, pentru că este un lucru foarte cunoscut că mişcarea corăbiei nu este naturală, ci accidentală, la fel ca şi pentru toate lucrurile ce se găsesc în ea ; de aceea nu este de mirare

Deosebirea între căderea pietrei din vîrful catargului şi din înălţimea turnului.

că piatra ţinută în vîrful catargului şi lăsată liberă va cădea fără a fi obligată să urmărească cursul corăbiei. Dar rotaţia zilnică se consideră ca o mişcare proprie şi naturală globului pămîntesc, şi în consecinţă proprie tuturor părţilor sale, şi, fiind imprimată de natură, este de neînlăturat pentru toate acestea; de aceea, piatra din vîrful turnului are ca primă tendinţă aceea de a se învîrti în jurul centrului întregului său în douăzeci şi patru de ore, iar această proprietate naturală o exercită veşnic în orice situaţie s-ar afla. Şi ca să vă convingeţi de aceasta, nu aveţi decît să vă schimbaţi o impresie veche pe care o aveţi în minte şi să spuneţi: „Tot aşa după cum, considerînd pînă acum că globul pămîntesc are proprietatea de a sta nemişcat faţă de centrul său, nu am întîlnit nici o dificultate sau contradicţie în constatarea că fiecare părticică a sa rămîne în mod natural în aceeaşi stare de repaus; la fel ar trebui să se întîmple şi dacă tendinţa naturală a globului pămîntesc ar fi să se învîrtească în douăzeci şi patru de ore, cînd fiecare părticică va avea tendinţa naturală şi intrinsecă de a nu sta pe loc, ci de a urma aceeaşi mişcare"; şi astfel, fără a întîlni vreun inconvenient, se va putea trage concluzia că mişcarea imprimată de vîsle vasului şi în acelaşi timp tuturor lucrurilor pe care le cuprinde, nefiind naturală, ci străină, este necesar ca piatra, o dată despărţită de corabie, să se întoarcă la starea sa naturală şi să revină la tendinţa naturală, simplă şi pură. Mai trebuie adăugat că este necesar ca cel puţin partea de aer, ce se găseşte mai jos de vîrfurile cele mai înalte ale munţilor, să fie antrenată de asperităţile suprafeţei terestre şi transportată în jur, sau, fiind formată din diferiţi vapori şi alte emanaţii pămînteşti, să urmeze în mod natural mişcarea sa zilnică; lucru care nu se întîmplă cu aerul din jurul corăbiei mişcată de vîsle; de aceea, argumentarea cu corabia şi turnul nu are puterea de a duce la concluzii, pentru că piatra plecată din vîrful catargului pătrunde într-un mediu care nu participă la mişcarea corăbiei, în timp ce piatra care pleacă din vîrful turnului se

Partea din atmosferă mai jos de vîrfurile munţilor urmează mişcările Pămîntului.

găsește într-un mediu care are aceeași mișcare cu a întregului glob pămîntesc, astfel că fără a fi împiedicată de aer, chiar mai degrabă ajutată de mișcarea lui, poate urmări cursul general al Pămîntului.

Se continuă a se examina polemic mișcarea unei pietre care cade din vîrful unui turn, comparîndu-se și cu mișcarea unei greutăți care e lăsată să cadă din vîrful catargului.
Se examinează, de asemenea, compunerea mișcării de cădere cu aceea de translație și se face referire la principiul relativității mișcărilor, după care, din comportarea obiectelor în mișcare într-o corabie în mers uniform și rectiliniu, nu putem deduce deplasarea comună tuturor.

SAGREDO. Înainte de a trece mai departe, să-mi fie îngăduit să aflu de la dumneavoastră, signor Salviati, dacă v-ați gîndit vreodată care ar putea fi linia descrisă de corpul greu, care cade în mod natural din vîrful turnului pînă jos. Dacă v-ați gîndit la aceasta, spuneți-mi, vă rog, părerea dumneavoastră.

SALVIATI. De multe ori m-am gîndit la acest lucru și nu mă îndoiesc că dacă cineva ar fi sigur de natura mișcării pe care corpul greu o descrie îndreptîndu-se spre centrul Pămîntului, combinînd-o apoi cu mișcarea comună circulară a rotației zilnice, ar găsi cu precizie ce fel de linie va descrie centrul de greutate al mobilului, prin compunerea celor două mișcări.

SAGREDO. Despre mișcarea simplă către centru, datorită greutății, cred că se poate considera absolut fără greșeală că ea are loc după o linie dreaptă, întocmai așa cum s-ar întîmpla dacă Pămîntul ar fi nemișcat.

SALVIATI. În această privință nu numai că o putem crede, dar experiența ne-o și dovedește.

SAGREDO. Dar în ce fel ne-o dovedește experiența dacă noi nu vedem niciodată altă mișcare decît cea compusă din celelalte două : cea circulară și cea în jos?

SALVIATI. Ba mai mult, signor Sagredo, noi nu vedem decît simpla mișcare în jos, de vreme ce cea-

laltă circulară, comună şi Pămîntului şi turnului şi nouă, este imperceptibilă şi ca şi nulă, aşa încît ne rămîne să o observăm numai pe cea a pietrei, la care noi nu participăm; şi despre aceasta, simţurile ne arată că se face în linie dreaptă, efectuîndu-se totdeauna paralel cu însuşi turnul care este construit drept şi perpendicular pe suprafaţa terestră.

SAGREDO. Aveţi dreptate şi, neobservînd un lucru atît de simplu, am arătat neîndestulătoarea pătrundere a minţii mele. Dar pentru că acest lucru este foarte cunoscut, ce mai doriţi să aflaţi pentru a înţelege natura acestei mişcări de sus în jos?

SALVIATI. Nu este suficient a şti că este rectilinie, ci mai trebuie aflat şi dacă este uniformă sau neuniformă, adică dacă menţine mereu aceeaşi viteză sau dacă întîrzie sau se accelerează.

SAGREDO. Este clar că se accelerează încontinuu.

SALVIATI. Nici aceasta nu este de ajuns, ci ar trebui să ştim şi în ce măsură se produce această acceleraţie[21], problemă care nu cred să mai fi fost cunoscută de vreun filozof sau matematician, deşi s-au scris volume întregi şi foarte groase asupra mişcării, de către filozofi şi în special de peripateticieni.

SIMPLICIO. Filozofii se ocupă în special de chestiunile generale; ei găsesc definiţii şi descoperă manifestările cele mai comune, lăsînd apoi anumite subtilităţi şi mărunţişuri, care sînt mai degrabă simple curiozităţi, pe seama matematicienilor; iar Aristotel s-a mărginit să definească perfect ce este mişcarea în general, arătînd principalele caracteristici ale mişcării locale, şi anume că una este simplă, alta compusă, alta uniformă, alta accelerată; iar în ce priveşte cea accelerată s-a mulţumit să arate cauza acceleraţiei, lăsînd cercetarea mărimii acesteia şi a altor amănunte particulare pe seama mecanicului sau altor meseriaşi.

SAGREDO. Toate bune, scumpe signor Simplicio. Dar dumneavoastră signor Salviati, coborînd uneori de pe tronul maiestăţii peripatetice, v-aţi distrat

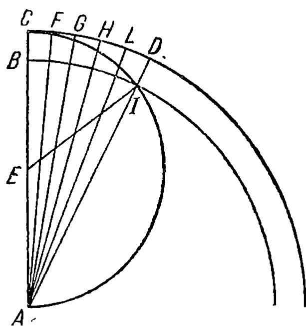
vreodată cu cercetarea acestei mărimi a accelerației corpurilor grele în cădere?

SALVIATI. N-am mai avut nevoie să mă gîndesc, de vreme ce Academicianul, amicul nostru comun, mi-a făcut cunoscut un tratat al său asupra mișcării[22] în care se arăta acest lucru, împreună cu multe alte fenomene[23]; dar digresiunea ar fi prea mare dacă pentru aceasta am vrea să întrerupem discuția în curs, care ea însăși este o digresiune și am face, după cum se spune, o comedie în comedie.

SAGREDO. Sînt mulțumit că pot să vă scutesc deocamdată de această povestire, cu condiția însă ca ea să constituie una dintre problemele lăsate pentru a fi examinate în altă ședință specială, căci doresc foarte mult să o cunosc; și, deocamdată, să ne întoarcem la linia descrisă de corpul care cade din vîrful turnului pînă la bază.

SALVIATI. Dacă mișcarea în linie dreaptă spre centrul Pămîntului ar fi uniformă, tot uniformă fiind și mișcarea circulară spre răsărit, din amîndouă ar rezulta o mișcare în linie spirală, dintre cele definite de Arhimede în cartea sa despre spirale, și care iau naștere atunci cînd un punct se mișcă uniform pe o dreaptă, în timp ce și aceasta se rotește uniform în jurul unui punct fix situat la o extremitate, ca centru al rotației. Dar pentru că mișcarea rectilinie a corpului greu în cădere este continuu accelerată, urmează neapărat că linia rezultată din compunerea celor două mișcări se îndepărtează succesiv și din ce în ce mai mult de circumferința cercului pe care l-ar fi descris centrul de greutate al pietrei dacă aceasta ar fi rămas în vîrful turnului; și este necesar ca această îndepărtare, la început, să fie mică, chiar minimă, ba chiar infimă, de vreme ce corpul care cade plecînd din repaus, adică lipsit de mișcarea în jos, și intrînd în aceasta, este necesar ca el să treacă prin toate treptele de încetineală ce există între repaus și oricare viteză; trepte care sînt în număr infinit așa cum am discutat și stabilit pe larg.

Dat fiind deci cursul accelerației, și în afară de aceasta, fiind adevărat că, în cădere, corpul greu ar ajunge în centrul Pămîntului, trebuie ca linia mișcării sale compuse să fie astfel încît să se îndepărteze în proporție din ce în ce mai mare de turn sau, ca să spunem mai exact, de circumferința cercului descris de vîrful turnului datorită rotației Pămîntului, dar mai trebuie și ca aceste deplasări să fie la infinit, din ce în ce mai mici, cu cît mobilul s-a îndepărtat mai puțin de locul în care se găsea la început. În afară de aceasta, mai este necesar ca linia mișcării compuse să se termine în centrul Pămîntului. Acum, făcînd aceste două presupuneri, am și descris în jurul centrului A, cu semidiametrul AB, cercul BI reprezentînd globul pămîntesc; prelungind semidiametrul AB în C, am trasat înălțimea turnului BC, care, purtat de Pămînt pe circumferința BI, descrie cu vîrful său arcul CD; împărțind apoi linia CA în două prin punctul E, cu centrul E și distanța EC descriu semicercul CIA, de-a lungul căruia zic că este cel mai probabil drum după care s-ar putea crede că o piatră, căzînd din vîrful turnului C, se va deplasa, conform mișcării compuse, din cea obișnuită circulară și din cea dreaptă, a sa proprie. De aceea, notînd pe circumferința CD cîteva segmente egale CF, FG, GH, HL, și ducînd din punctele F, G, H, L o serie de drepte spre centrul *A*, părțile acestora, interceptate între cele două circumferințe CD, BI, ne vor reprezenta mereu același turn CB, transportat pe globul pămîntesc spre DI, iar punctele de pe aceste drepte rezultate din intersecțiile cu semicercul CI reprezintă locurile în care din timp în timp se va găsi piatra. Aceste puncte se îndepărtează din ce



în ce de vîrful turnului, lucru ce ne arată că mişcarea rectilinie de-a lungul acestuia ne apare din ce în ce mai accelerată. Se mai vede cum, din cauza infinitei ascuţimi a unghiului de contact al celor două cercuri DC, CI, depărtarea corpului în cădere de circumferinţa CFD, adică de vîrful turnului, este la început foarte mică, ceea ce revine la a spune că mişcarea în jos este foarte înceată şi din ce în ce mai infinit de lentă pe măsură ce se apropie de capătul C, adică de starea de repaus ; şi în sfîrşit se înţelege că pînă la urmă această mişcare se va termina în centrul Pămîntului *A*.

SAGREDO. Înţeleg perfect totul şi nici măcar nu pot să-mi închipui că mobilul ce cade ar putea să descrie cu centrul său de greutate altă linie decît una asemănătoare.

SALVIATI. Nu vă grăbiţi, signor Sagredo, pentru că eu vă voi mai prezenta încă trei mici meditaţii de ale mele care poate că nu vă vor displace. Prima este că, dacă ne gîndim bine, mobilul nu se mişcă în realitate decît tot după o mişcare simplă circulară, ca atunci cînd stă pe vîrful turnului şi cînd se mişcă tot după o mişcare simplă şi circulară. A doua este şi mai frumoasă : deoarece el nu se mişcă cu nimic mai mult sau mai puţin decît dacă ar fi rămas tot în vîrful turnului dat fiind că arcele CF, FG, GH etc., pe care le-ar fi străbătut, rămînînd în vîrful turnului, sînt exact egale cu arcele circumferinţei CI corespunzător aceloraşi arce CF, FG, GH etc. De unde rezultă a treia minunăţie : că mişcarea adevărată şi reală a pietrei, nu se accelerează de loc, şi este mereu egală şi uniformă, deoarece toate arcele egale notate pe circumferinţa CD şi corespondentele lor însemnate pe circumferinţa CI sînt străbătute în timpuri egale. Aşa că sîntem scutiţi de a mai căuta noi cauze de acceleraţie sau alte mişcări, deoarece mobilul fie că stă în vîrful turnului, fie că coboară, se mişcă mereu în acelaşi mod, adică circular, cu aceeaşi viteză şi cu aceeaşi uniformitate. Spuneţi-mi acum ce gîndiţi despre această ciudăţenie a mea.

Corpul căzînd din vîrful turnului are o mişcare circulară.

El nu se mişcă nici mai mult nici mai puţin, atunci cînd stă în vîrful turnului.

Mişcarea lui nu e accelerată, ci uniformă.

SAGREDO. Vă spun că nu pot prin cuvinte să arăt cît mi se pare de minunată: şi pe cît în momentul de faţă o văd în minte, nu cred ca lucrurile să se petreacă altfel; şi să dea Domnul, ca toate demonstraţiile filozofilor să se bucure de jumătate din probabilitatea acesteia. Aş mai dori, pentru întreaga mea lămurire, să ascult dovada faptului că respectivele arce sînt egale.

SALVIATI. Demonstraţia este foarte uşoară. Presupuneţi că am tras linia IE; iar semidiametrul cercului CD, adică linia CA, fiind dublă faţă de semidiametrul CE al cercului CI, şi circumferinţa va fi dublă circumferinţei, şi fiecare arc al cercului mai mare dublu faţă de orice arc asemănător al cercului mai mic, şi în consecinţă jumătatea arcului cercului mai mare egal cu arcul mai mic: şi pentru că unghiul CEI, făcut în centrul E al cercului mai mic şi care măsoară arcul CI, este dublul unghiului CAD făcut în centrul *A* al cercului mai mare, care subîntretaie arcul CD, diametrul CD este jumătatea arcului de pe cercul mai mare, asemenea arcului CI şi deci cele două arce CD şi CI sînt egale: în acelaşi mod se va demonstra şi pentru toate celelalte părţi. Dar că lucrurile, în ce priveşte corpurile grele în cădere, s-ar petrece exact aşa, eu deocamdată nu aş vrea să o afirm; însă voi spune totuşi că dacă linia corpurilor ce cad nu este exact aceasta, îi este foarte apropiată.

Se pare că mişcarea ectilinie lipseşte cu totul din natură.

SAGREDO. Dar eu, signor Salviati, mă gîndesc acum la alt lucru minunat, şi anume: ţinînd seama de consideraţiile de mai sus, mişcarea rectilinie se duce cu totul de rîpă căci natura nu se foloseşte de loc de ea, de vreme ce pînă şi acea întrebuinţare ce i se atribuise, adică de a duce la locul lor părţile corpurilor întregi atunci cînd au fost separate de întregul lor şi deci aşezate într-o dispoziţie falsă, i se neagă, fiind pusă tot pe seama mişcării circulare.

SALVIATI. Acestea ar urma în mod necesar dacă s-ar fi dovedit că globul pămîntesc ar avea o mişcare de rotaţie, lucru care eu nu pretind că ar fi fost făcut

ci numai că am ajuns pînă aici, şi vom continua considerînd puterea argumentelor susţinute de filozofi în favoarea imobilităţii Pămîntului; dintre acestea, primul argument dedus din căderea corpurilor pe verticală suferă de dificultăţile pe care le-aţi ascultat; eu nu ştiu cît de eficace le socoteşte signor Simplicio şi de aceea, înainte de a pune la încercare pe celelalte, ar fi bine să ne arate ce are de spus împotrivă.

SIMPLICIO. În ce priveşte acest prim argument, mărturisesc că într-adevăr am ascultat unele subtilităţi la care nu mă gîndisem şi, întrucît sînt noi pentru mine, nu pot să am răspunsurile de-a gata. Dar argumentul acesta, al corpurilor ce cad vertical, nu îl ţin drept unul dintre cele mai puternice în sprijinul imobilităţii Pămîntului şi nu ştiu ce se va întîmpla cu tragerile de artilerie şi, în special, a celor împotriva mişcării zilnice.

SAGREDO. Tot atît de mult mă supără zborul păsărilor ca şi dificultăţile pe care mi le ridică artileria şi toate experienţele făcute cu ea! Dar aceste păsări, care după bunul lor plac zboară înainte şi înapoi şi se învîrtesc în o mie de feluri şi, ceea ce este mai important, stau şi ceasuri întregi suspendate în aer; acestea, zic, îmi tulbură fantezia şi nu reuşesc să înţeleg cum, printre atîtea învîrtituri, nu se pierd de mişcarea Pămîntului sau cum pot să urmărească o aşa de mare viteză, care, în fine, depăşeşte de atîtea şi atîtea ori iuţeala zborului lor.

SALVIATI. Într-adevăr îndoiala dumneavoastră nu este lipsită de temei şi, poate, Copernic însuşi nu i-a găsit o soluţie care să-l satisfacă în întregime, şi de aceea poate din întîmplare nu a pomenit-o; deşi în examinarea altor argumente contrare a fost la fel de concis. Aceasta, cred, se datoreşte înălţimii minţii sale şi preocupării lui pentru consideraţii mult mai mari şi mai înalte, aşa cum de pildă leii prea puţin se sinchisesc de lătratul plictisitor al căţeilor. Vom lăsa deci argumentul păsărilor la urmă şi pînă atunci vom încerca să-l satisfacem pe signor Simplicio în

privința celorlalte argumente, arătîndu-i ca de obicei că el însuși, fără să-și dea seama, are soluțiile în mînă. Și începînd cu tragerile în gol, făcute cu același tun, aceeași pulbere și aceeași ghiulea, una către răsărit și alta către apus, îl rog să-mi spună care este faptul care îl face să creadă că tragerea spre apus (în cazul că ar exista rotația zilnică a Pămîntului) ar trebui să rezulte mai lungă decît cea spre răsărit.

Motivele pentru care s-ar crede că distanța parcursă de o ghiulea trasă spre răsărit este mai mare decît în cazul tragerii spre apus.

SIMPLICIO. Sînt îndemnat să cred aceasta, pentru că în cazul tragerii spre răsărit, ghiuleaua, după ce a părăsit tunul, este urmărită de tunul însuși, care purtat de Pămînt aleargă cu iuțeală în aceeași direcție, de unde urmează că ghiuleaua va cădea aproape de tun. Dimpotrivă, în cazul trecerii spre apus, înainte ca ghiuleaua să lovească Pămîntul, tunul se va fi retras cu mult spre răsărit, de unde distanța dintre ghiulea și tun, adică bătaia, va apărea cu atît mai mare decît cealaltă, cu cît se va fi deplasat tunul, adică Pămîntul, în timpul cît amîndouă ghiulele se aflau în aer.

SALVIATI. Eu aș vrea să găsim o posibilitate de a face o experiență corespunzătoare mișcării acestor proiectile, asemănătoare cu cea a corăbiei în legătură cu corpurile ce cad de sus în jos, și mă gîndesc în ce fel.

Ce se întîmplă cu o săgeată trasă dintr-o trăsură în mers.

SAGREDO. Cred că o încercare potrivită s-ar putea face luînd o trăsurică descoperită în care să se instaleze o arbaletă grea pentru săgeți boante, ridicată la 45° pentru ca bătaia să fie maximă și, în timp ce caii aleargă, să se tragă o dată în direcția mersului, și a doua oară în direcție contrară, însemnînd cu grijă locul în care se găsește trăsura în momentul cînd săgeata atinge pămîntul, atît pentru prima tragere cît și pentru a doua ; în așa fel se va putea vedea exact cu cît una va fi mai mare decît cealaltă.

SIMPLICIO. Cred că această experiență este foarte potrivită ; și nu mă îndoiesc că bătaia, adică distanța dintre săgeată și locul în care se găsește trăsura în momentul în care săgeata se înfige în pămînt, va fi mult mai mică atunci cînd se trage în direcția mersu-

lui trăsurii, decît atunci cînd se trage în sens opus. Fie de exemplu bătaia propriu-zisă de trei sute de brațe, iar drumul trăsurii în timpul cît săgeata stă în aer, de o sută : deci trăgînd înainte, din cele trei sute de brațe ale bătăii, trăsura va străbate o sută, de unde, în momentul în care săgeata atinge pămîntul, spațiul dintre aceasta și trăsură va fi de numai două sute de brațe ; dar în cazul celeilalte trageri, trăsura alergînd în direcția contrară săgeții, după ce aceasta va fi străbătut cele trei sute de brațe ale ei și trăsura celeilalte o sută în sens contrar, distanța între ele se va găsi ca fiind de patru sute de brațe.

SALVIATI. Ar exista oare posibilitatea de a face ca aceste trageri să devină egale?

SIMPLICIO. Eu nu cunosc alt mijloc decît lăsînd trăsura să stea pe loc.

SALVIATI. Asta se știe : dar eu întreb în cazul că se lasă trăsura să alerge cu toată iuțeala.

SIMPLICIO. Întinzînd arcul mai mult la tragerea înainte și slăbindu-l pentru tragerea înapoi.

SALVIATI. Iată deci că mai există și alte mijloace. Dar cu cît ar trebui întins și cu cît slăbit?

SIMPLICIO. În exemplul nostru, în care am presupus că arcul o aruncă la trei sute de brațe, ar trebui, pentru tragerea înainte, să fie întins astfel ca să tragă patru sute de brațe, iar pentru celălalt caz, să fie slăbit ca să nu tragă mai mult de două sute, pentru că, în acest fel, și o tragere și alta ar rezulta de trei sute de brațe în raport cu trăsura, care, prin drumul ei de o sută de brațe, scăzut din cele patru sute și adăugat celor două sute, le-ar aduce pe amîndouă la trei sute de brațe.

SALVIATI. Dar ce efect are asupra săgeții întinderea mai mare sau mai mică a arcului?

SIMPLICIO. Arcul întins o împinge cu o viteză mai mare, iar cel slab, cu una mai mică ; și aceeași săgeată merge cu atît mai departe într-un caz decît în celălalt, cu cît este mai mare viteza cu care iese din armă într-un caz, față de celălalt.

SALVIATI. Aşadar, pentru a face ca săgeata trasă atît într-un sens cît şi în celălalt să se îndepărteze în mod egal de trăsura în mers, trebuie ca în prima tragere să plece cu o viteză, să zicem, de patru grade, iar în cealaltă tragere — numai cu două. Dar dacă se foloseşte acelaşi arc, de la acesta va primi tot trei grade.

SIMPLICIO. Aşa este ; şi de aceea trăgînd cu acelaşi arc, tragerile nu pot să rezulte egale, în timpul mersului trăsurii.

SALVIATI. Uitasem să întreb cu ce viteză se presupune că aleargă trăsura, în această experienţă.

SIMPLICIO. Viteza trăsurii trebuie presupusă de un grad, faţă de cea a arcului care este de trei grade.

SALVIATI. Da, da, aşa iese socoteala. Dar spuneţi-mi : în timp ce trăsura aleargă, nu se deplasează cu aceeaşi viteză toate lucrurile din trăsură ?

SIMPLICIO. Fără îndoială.

SALVIATI. Deci şi săgeata, şi arcul şi coarda pe care e întinsă.

SIMPLICIO. Aşa este.

SALVIATI. Deci, aruncînd săgeata în direcţia mersului trăsurii, arcul imprimă cele trei grade ale sale de viteză unei săgeţi care mai are un grad, datorită trăsurii care o transportă în direcţia respectivă, astfel că, la ieşirea din armă, are patru grade de viteză ; dimpotrivă, trăgînd în sens contrar, acelaşi arc imprimă aceleaşi trei grade ale sale unei săgeţi care se mişcă în sens invers cu un grad, astfel că, în momentul cînd părăseşte coarda, nu-i mai rămîn decît două grade de viteză. Dar chiar dumneavoastră aţi susţinut că pentru a obţine trageri egale, trebuie ca săgeata să plece în primul caz cu patru grade de viteză şi în celălalt cu două : deci, fără a schimba arcul, chiar mersul trăsurii reglează plecările, iar experienţa pune sigiliul pentru cei care nu vor sau nu pot să înţeleagă motivul. Aplicaţi acum această discuţie artileriei şi veţi găsi că, indiferent dacă Pămîntul se mişcă sau stă pe loc, tragerile executate cu aceeaşi forţă vor rezulta totdeauna egale, în orice direcţie

ar fi îndreptate. Greşeala lui Aristotel, a lui Ptolemeu, a lui Tycho, a dumneavoastră ca şi a tuturor celorlalţi, îşi are rădăcinile în acea părere fixă şi înveterată că Pămîntul stă pe loc, de care nu puteţi sau nu ştiţi să vă dezbăraţi nici atunci cînd vreţi să filozofaţi asupra celor ce vor urma, presupunînd că Pămîntul se mişcă. Tot astfel, în celălalt argument, greşiţi pentru că nu ţineţi seama că atunci cînd piatra se găseşte în vîrful turnului face — sub raportul mişcării sau al nemişcării — exact ceea ce face globul pămîntesc; şi pentru că aveţi neclintită în minte ideea că Pămîntul stă nemişcat, discutaţi despre căderea pietrei ca şi cînd ar pleca din repaus, în timp ce ar trebui să spuneţi: dacă Pămîntul stă pe loc, piatra pleacă din repaus şi coboară vertical; dar dacă Pămîntul se mişcă, piatra se va mişca de asemenea cu aceeaşi viteză şi nu va mai pleca din starea de repaus, ci de la o mişcare egală cu cea a Pămîntului, căreia îi adaugă cea îndreptată în jos, dînd naştere unei componente transversale.

SIMPLICIO. Dar, pe bunul Dumnezeu! Dacă ea se mişcă transversal, de ce eu o văd deplasîndu-se drept şi perpendicular? Aceasta înseamnă de asemenea negarea evidentă a simţurilor şi dacă nu trebuie să credem simţurilor, prin ce altă poartă trebuie să intrăm în filozofie?

SALVIATI. În raport cu Pămîntul, cu turnul şi cu noi, care ne mişcăm toţi o dată cu mişcarea zilnică, împreună cu piatra, mişcarea zilnică este ca şi cînd n-ar exista, trece neobservată, imperceptibilă şi fără nici un efect, rămînîndu-ne ca observabilă numai mişcarea pe care noi nu o avem şi care este căderea în jos de-a lungul turnului. Dumneavoastră nu sînteţi primul care simte o repulsie în a înţelege această acţiune nulă a mişcării între lucrurile cărora le este comună.

SAGREDO. Acum mi-am amintit de o fantasmagorie ce mi-a trecut prin minte în timp ce călătoream spre Alep, unde plecam ca reprezentant al ţării noastre[24], şi care ar putea fi de oarecare ajutor pentru a explica

Exemplu pentru a dovedi că mişcarea comună nu există pentru cei care participă la ea.

această acţiune nulă a mişcării comune, care este ca şi cînd nu ar exista pentru toate cîte participă la ea şi aş vrea, dacă signor Simplicio e de acord, să discut cu dumnealui ceea ce pe vremea aceea rumegam singur.

SIMPLICIO. Noutatea lucrurilor pe care le aud mă fac chiar să am nu numai răbdarea, dar şi curiozitatea de a le asculta, de aceea vă rog să vorbiţi.

SAGREDO. Dacă vîrful unei peniţe, care ar fi rămas în corabia mea pe tot timpul călătoriei mele de la Veneţia la Alexandreta, ar fi avut proprietatea să lase un semn vizibil în tot lungul călătoriei, ce fel de semn, ce urmă, ce linie ar fi lăsat?

SIMPLICIO. Ar fi lăsat o linie întinsă de la Veneţia pînă acolo, nu perfect dreaptă, sau ca să spunem mai bine, întinsă pe un arc de cerc perfect, ci, cînd mai mult, cînd mai puţin şerpuită, după cum vasul va fi plutit mai mult sau mai puţin şerpuind; dar aceste abateri cu un braţ sau două în unele locuri la dreapta sau la stînga, în sus sau în jos, pe o lungime de multe sute de mile, ar fi adus numai o mică alterare întregii porţiuni de linie, astfel că de-abia ar fi fost perceptibilă şi, fără greşelile de moment, s-ar fi putut numi o parte dintr-un arc perfect.

SAGREDO. Aşa că mişcarea adevărată, adevărată, foarte adevărată a vîrfului peniţei ar fi fost chiar un arc de cerc perfect, atunci cînd mişcarea vasului excluzînd acţiunea valurilor, ar fi fost domoală şi liniştită. Iar dacă eu aş fi ţinut încontinuu tocul în mînă, şi numai din cînd în cînd l-aş fi mişcat cu un deget sau două mai încoace şi mai încolo, ce schimbare ar fi adus faţă de acea importantă şi mare distanţă?

SIMPLICIO. Mai mică decît ceea ce ar însemna, pentru o linie dreaptă lungă de o mie de braţe, o abatere de la dreapta absolută în unele locuri, de mărimea unui ochi de purice.

SAGREDO. Deci, dacă un pictor, plecînd din port, ar fi început să deseneze pe o hîrtie cu peniţa şi şi-ar fi continuat desenul pînă la Alexandreta, ar fi putut

scoate din mişcarea acesteia o întreagă istorie cu multe figuri perfect contrare şi desenate în o mie şi o mie de feluri, cu oraşe, construcţii, animale şi alte lucruri, deşi mişcarea întreagă, reală şi esenţială efectuată de vîrful peniţei nu ar fi fost altceva decît o foarte lungă şi simplă linie ; iar în ce priveşte operaţia în sine a pictorului ar fi fost exact aceeaşi dacă corabia ar fi stat pe loc.

Că apoi din mişcarea foarte lungă a peniţei nu rămînea altă urmă în afara celei trasate pe hîrtie, cauza este că mişcarea cea mare de la Veneţia la Alexandreta a fost comună hîrtiei şi peniţei şi tuturor lucrurilor ce se aflau pe corabie ; dar mişcările micuţe înainte şi înapoi, la dreapta şi la stînga, comunicate de degetele pictorului peniţei dar nu şi hîrtiei, fiind proprii peniţei, au putut lăsa o urmă pe hîrtia, care rămînea imobilă faţă de aceste mişcări. Tot aşa este de adevărat că, dacă Pămîntul s-ar mişca, spaţiul străbătut de piatra în cădere ar fi în realitate lung de multe sute şi chiar mii de braţe, şi dacă ar fi putut însemna într-un aer liniştit sau pe altă suprafaţă traiectoria ei, ar fi lăsat o lungă linie transversală ; dar acea parte a acestei mişcări, care este comună pietrei, turnului şi nouă, rămîne imperceptibilă ca şi cînd n-ar exista, fiind observabilă numai aceea la care nici noi, nici turnul nu luăm parte şi care, în sfîrşit, este mişcarea pe care piatra o efectuează în cădere şi care este egală cu înălţimea turnului.

SALVIATI. Foarte subtilă această judecată pentru explicarea acestui punct, destul de greu de înţeles pentru foarte mulţi. Acum dacă signor Simplicio nu mai are altceva de obiectat, putem trece la celelalte experienţe, a căror dezlegare va fi mult uşurată de cele arătate pînă acum.

SIMPLICIO. Eu nu mai am ce spune şi eram pe jumătate dus cu mintea la acest desen şi mă gîndeam că semnele trasate în atîtea direcţii, încoace, în colo, în sus, în jos, înainte, înapoi, şi împletite cu o sută de mii de bucle, nu sînt în esenţă şi în realitate nimic altceva decît părticele dintr-o singură linie trasă în

aceeaşi direcţie, fără vreo altă alterare decît devierea de la direcţia dreaptă cîte puţin la dreapta sau la stînga şi mişcarea vîrfului peniţei cînd mai repede şi cînd mai încet, avînd diferenţe foarte mici; consider că în acelaşi mod s-ar scrie şi o scrisoare şi că acei scriitori dibaci care, pentru a-şi arăta îndemînarea mîinii, fără a dezlipi peniţa de pe hîrtie, însemnează dintr-o singură trăsătură mii şi mii de rotocoale într-o uşoară împletitură, în timp ce s-ar afla într-o barcă ce ar alerga foarte repede, ar schimba într-o mîzgălitură toată mişcarea peniţei, care, în esenţă este o singură linie trasată într-o singură direcţie şi foarte puţin deviată sau înclinată faţă de dreapta perfectă; sînt foarte bucuros că signor Sagredo mi-a sugerat această idee. Dar să mergem mai departe pentru că speranţa de a afla şi altele mă va face şi mai atent.

Cîteva subtilităţi ingenioase.

SAGREDO. Dacă sînteţi curios să aflaţi astfel de subtilităţi care nu îi trec oricui prin minte, nouă nu ne lipsesc, în special în problema navigaţiei. Nu vi se va părea, de pildă, ingenioasă ideea care mi-a venit în cursul aceleiaşi călătorii, cînd am observat cum catargul corăbiei, fără să se rupă sau să se îndoaie, făcuse o călătorie mai lungă cu gabia, adică cu vîrful, decît cu baza? Pentru că vîrful fiind mai departe de centrul pămîntului decît baza, a descris un arc de cerc mai mare decît cercul străbătut de bază.

SIMPLICIO. Aşadar, un om care umblă face mai mult drum cu capul decît cu picioarele?

SAGREDO. Aţi înţeles foarte bine şi cu mintea dumneavoastră înşivă. Dar să nu-l întrerupem pe signor Salviati.

SALVIATI. Îmi place să constat că signor Simplicio face progrese atît de frumoase, însă numai dacă ideea îi aparţine într-adevăr şi nu a luat-o dintr-o anumită „cărţulie cu concluzii"[25], care cuprinde şi altele nu mai puţin frumoase şi iscusite. Urmează acum să vorbim despre tunul îndreptat perpendicular deasupra orizontului, adică despre tragerea

deasupra capului şi, în sfîrşit, despre întoarcerea ghiulelei pe aceeaşi linie chiar deasupra tunului, deşi în intervalul mare cît stă departe de tun, Pămîntul l-a purtat cu multe mile spre răsărit, şi s-ar părea că ghiuleaua ar trebui să cadă la aceeaşi distanţă de tun, către apus; lucru care nu se întîmplă; deci, artileria, fără a se fi mişcat, a aşteptat-o. Soluţia este aceeaşi ca şi pentru piatra care cade din turn, şi toată greşeala şi echivocul constă tot în a presupune ca adevărat tocmai faptul care este în discuţie; pentru că adversarul are mereu neclintit în minte faptul, că ghiuleaua pleacă din starea de repaus atunci cînd este aruncată de focul tunului şi că nu poate pleca din starea de repaus, decît presupunînd şi repausul globului pămîntesc, fapt care constituie chiar concluzia asupra căreia se discută. Cei care consideră că Pămîntul se mişcă răspund că atît tunul, cît şi ghiuleaua ce se găseşte în el participă la mişcarea Pămîntului şi că această mişcare o au în mod natural împreună cu el; de aceea în realitate ghiuleaua nu pleacă din starea de repaus, ci împreună cu mişcarea lui în jurul centrului. Prin aruncarea în sus, zisa mişcare nu-i este nici luată, nici împiedicată şi, în acest fel, urmărind mişcarea generală a Pămîntului către răsărit, ea rămîne totdeauna deasupra tunului şi cînd urcă şi cînd se întoarce, şi acelaşi lucru îl veţi vedea că se întîmplă, făcînd experienţa pe o corabie, aruncînd în sus o ghiulea cu ajutorul unei bombarde, ghiulea care se va întoarce în acelaşi loc, fie că nava se deplasează, fie că stă pe loc.

Se discută cu detalii mai multe probleme de tragere, între altele tirul la vînătoarea de păsări, în care independenţa de mişcarea globală a pămîntului este vădită.]

SAGREDO. În ceea ce mă priveşte, eu mă declar pe deplin satisfăcut şi sînt convins că oricine îşi va întipări în minte acea corespondenţă generală a

rotației zilnice existente între toate lucrurile terestre, cărora ea se potrivește, în același fel în care în vechea concepție se considera că se potrivea repausul față de centru, va descoperi fără greutate greșeala și echivocurile datorită cărora argumentele propuse păreau să fie concludente. Îmi mai rămîn cîteva îndoieli, cum am arătat mai sus, cu privire la zborul păsărilor; care fiind animale și avînd posibilitatea de a se mișca după voia lor în o sută de mii de feluri, de a se menține despărțite de pămînt mult timp în aer, în care plutesc rotindu-se dezordonat, nu înțeleg bine în ce fel, într-un atît de mare noian de mișcări, nu se încurcă și nu se pierd de prima mișcare comună, și în ce fel, o dată ce au pierdut-o, o pot compensa și recîștiga în zbor, ținîndu-se după turnurile și pomii în care printr-o fugă atît de vijelioasă aleargă spre răsărit; spun atît de vijelioasă, pentru că pe cercul maxim al globului ea este numai cu puțin sub o mie de mile pe oră, în timp ce rîndunelele nu cred să zboare cu mai mult de cincizeci.

SALVIATI. Dacă păsările ar trebui să urmărească fuga pomilor cu ajutorul aripilor, ar fi vai și amar de ele; și dacă ar fi lipsite de rotație universală, ar rămîne așa de mult în urmă și atît de furioasă ar apărea fuga lor spre apus celor care ar putea să o vadă încît ar depăși cu mult pe cea a unei săgeți; dar cred că nici nu le-am putea vedea, așa după cum nu putem vedea ghiulele de artilerie, în timp ce împinse de puterea focului, zboară prin aer. Dar adevărul este că mișcarea proprie a păsărilor — vorbesc de zborul lor — nu are nimic de-a face cu mișcarea generală căreia nu-i aduce nici spor și nici nu o împiedică, iar ceea ce menține neschimbată această mișcare a păsărilor, este însuși aerul în care ele zboară și care, urmărind în mod natural rotația Pămîntului, tot așa după cum poartă norii, poartă și păsările și orice alt lucru care s-ar găsi suspendat în el, astfel că, în ceea ce privește urmărirea Pămîntului, păsările nu au nevoie să-și bată capul, și în această privință ar putea dormi în pace.

SAGREDO. Eu înţeleg fără nici o greutate faptul că aerul poate duce cu el norii, care din cauza uşurinţii lor sînt lucruri foarte lesne de deplasat şi aproape lipsite de orice tendinţă de a se opune, ba chiar putem spune că participă la condiţiile şi proprietăţile pămînteşti; dar că păsările care fiind însufleţite pot să se deplaseze şi împotriva mişcării zilnice şi, o dată ce au întrerupt-o, aerul să le-o poată restitui, îmi este ceva mai greu de înţeles, în special pentru că sînt corpuri solide şi grele; iar noi, aşa cum s-a mai spus înainte, vedem pietrele şi celelalte corpuri grele, rezistînd împingerii aerului şi chiar, dacă se lasă antrenate, nu ajung niciodată la viteza aerului care le împinge.

SALVIATI. Să nu acordăm aerului în mişcare, signor Sagredo, chiar aşa de puţină putere, uitînd că el poate purta şi conduce corăbii greu încărcate, poate să radă păduri şi să dărîme turnuri, cînd se mişcă cu viteză mare; cu toate că nici în aceste cazuri de acţiuni violente nu se poate spune că mişcarea sa este la fel de repede ca cea a rotaţiei zilnice.

SIMPLICIO. Iată deci că aerul în mişcare va putea să continue mişcarea proiectilelor conform doctrinei lui Aristotel: şi chiar mi se părea curios ca el să fi greşit în acest amănunt.

SALVIATI. Ar fi capabil fără îndoială, dacă ar putea să continue mişcarea el însuşi; dar, aşa cum după ce a încetat vîntul, nici corăbiile nu mai înaintează şi nici copacii nu mai sînt dezrădăcinaţi, tot aşa, mişcarea aerului nemaicontinuînd după ce piatra a scăpat din mînă şi braţul s-a oprit, urmează că alta trebuie să fie cauza mişcării proiectilului, în afară de cea a aerului.

SIMPLICIO. Dar cum, oprindu-se vîntul, încetează şi mişcarea corăbiei? Dimpotrivă, se vede că, stînd vîntul şi chiar coborînd pînzele, corabia mai parcurge încă mile întregi.

SALVIATI. Dar acest lucru este împotriva dumneavoastră, signor Simplicio, pentru că dacă aerul, care

împingea corabia umflînd pînzele, se oprește, înseamnă că mobilul își continuă drumul și fără ajutorul mediului.

SIMPLICIO. S-ar putea spune că apa este mediul care conduce vasul și îi menține mișcarea.

SALVIATI. S-ar putea spune acest lucru numai ca să spunem ceva cu desăvîrșire împotriva adevărului; pentru că adevărul este că apa opune mare rezistență corpului navei care o despică și i se împotrivește cu mult freamăt, nelăsînd-o să capete nici pe departe viteza pe care i-ar imprima-o vîntul, dacă nu ar exista obstacolul constituit de apă. Dumneavoastră, signor Simplicio, probabil că nu v-ați gîndit niciodată la furia cu care apa trece frecîndu-se de barcă, în timp ce aceasta, împinsă cu repeziciune de vîsle sau de vînt, alunecă pe apa stătătoare; pentru că, dacă ați fi observat acest efect, nu v-ar trece acum prin minte să faceți astfel de greșeli, și îmi dau seama că pînă acum ați făcut parte din grupul acelora care, pentru a afla cum se petrec astfel de lucruri și pentru a afla vești despre fenomenele naturii, nu merg cu bărcile și nu se apropie de arbalete și tunuri, ci se retrag în birouri unde răsfoiesc indexe și repertoare pentru a găsi dacă Aristotel a spus ceva despre ele și, asigurîndu-se de adevăratul sens al textului, nu mai doresc nimic altceva, socotind că nici nu se poate ști mai mult.

La întrebarea lui Sagredo, Salviati arată că din afirmațiile lui Ptolemeu rezultă concluzii cu totul paradoxale, cum este aceea care urmează.

SAGREDO. Așadar, signor Salviati, dumneavoastră credeți că Ptolemeu gîndea că în discuții trebuie să se susțină stabilitatea Pămîntului împotriva unor oameni, care, admițînd că acesta a fost imobil pînă în vremea lui Pitagora, considerau că a devenit mobil numai în momentul în care însuși Pitagora i-a atribuit mișcarea?

SALVIATI. Nu putem să credem altfel, dacă ținem seama de felul în care el le combate afirmația:

argumentul adus de el este acela al dărîmării construcţiilor şi al aruncării pietrelor, animalelor şi chiar a oamenilor spre cer; şi pentru că acest dezastru şi această răsturnare nu se pot aplica decît la construcţii şi animale care au existat dinainte pe pămînt, şi nici nu se pot aşeza oamenii şi construi clădiri decît dacă pămîntul stă pe loc, rezultă deci evident că Ptolemeu se ridică împotriva celor care, acordînd pentru un timp imobilitate Pămîntului, pentru ca animalele, pietrele şi zidarii să poată sta pe el şi să construiască palate şi oraşe, îl fac apoi deodată mişcător, spre nenorocirea şi distrugerea construcţiilor şi a animalelor etc. Pentru că dacă ar fi avut intenţia să discute împotriva celor care ar fi atribuit Pămîntului o rotaţie încă de la crearea lui, i-ar fi combătut susţinînd că dacă Pămîntul s-ar fi mişcat totdeauna, niciodată nu s-ar fi putut aşeza pe el nici animale, nici oameni, nici pietre şi, cu atît mai puţin, s-ar fi putut construi clădiri şi întemeia cetăţi etc.

SIMPLICIO. Nu reuşesc să pătrund bine această inconsecvenţă aristotelică şi ptolemeică.

SALVIATI. Sau Ptolemeu argumentează împotriva celor care au considerat Pămîntul ca mişcîndu-se din totdeauna, sau împotriva celor care au considerat că el a stat un timp nemişcat şi apoi a început să se învîrtească; astfel, împotriva primilor, ar fi trebuit să spună: „Pămîntul nu s-a mişcat din totdeauna, pentru că altfel nu s-ar fi găsit niciodată oameni pe suprafaţa lui, rotaţia pămîntului împiedicîndu-i să rămînă"; dar de vreme ce el argumentează zicînd: „Pămîntul nu se mişcă pentru că animalele, oamenii şi construcţiile aflate dinainte pe Pămînt s-ar prăbuşi", presupune că Pămîntul s-a aflat cîndva în această stare, ceea ce ar fi permis animalelor şi oamenilor să stea pe el şi să construiască; de unde se trage concluzia că el a fost un timp nemişcat, adică bun pentru existenţa animalelor şi ridicarea construcţiilor. Sînteţi lămurit acum de ceea ce am vrut să spun?

Salviati arată în continuare că ceea ce numim azi forță centr fugă se compensează cu gravitatea. Forța centrifugă singu ar arunca orice corp liber de pe pămînt de-a lungul tangente Asemenea unei pietre care scapă unei rotații uniforme dac legătura sa se rupe, corpurile s-ar depărta de Pămînt dac mișcarea lor n-ar fi împiedicată de tendința de cădere căt centrul Pămîntului.

SAGREDO. Într-adevăr raționamentul este foart fin, dar pe tot atît de convingător; și trebuie să măr turisim că a voi să tratăm problemele naturale făr geometrie, înseamnă să încercăm a face ceva cu nepu tință de realizat.

SALVIATI. Dar signor Simplicio nu va fi de aceeaș părere; dei eu nu cred că el este unul dintre ace peripateticieni care îndepărtează pe discipolii lor d la studiul matematicilor, ca științe care degradeaz discuțiile și le fac mai puțin potrivite contem plației.

SIMPLICIO. Eu nu aș imputa acest lucru lui Pla ton[26], dar aș spune împreună cu Aristotel că pre mult s-a scufundat și s-a îndrăgostit de geometri lui, pentru că, în sfîrșit, aceste subtilități matematice signor Salviati, sînt adevărate în teorie, dar aplicat materiei sensibile și fizice, nu mai corespund. D exemplu, matematicienii, cu principiile lor, vor pu tea să demonstreze că *sphaera tangit planum i puncto** [27] propoziție asemănătoare cu cea despre car e vorba; dar cum se trece la materie, lucrurile sta cu totul altfel: cum e cazul și cu unghiurile de con tact și proporțiile respective, care toate se topesc cînd trecem la lucrurile materiale și sensibile.

SALVIATI. Dar dumneavoastră nu vreți să admi teți că tangenta atinge suprafața globului pămînte într-un punct?

SIMPLICIO. Nu numai într-un punct, ci, cred eu în multe zeci de puncte și poate că o dreaptă va merg sute de brațe, atingînd chiar suprafața apei, n numai a Pămîntului, înainte de a se despărți de el

---

* Sfera atinge planul într-un punct (din latină) — *N. T.*

SALVIATI. Dar nu vă dați seama că dacă eu vă admit cele spuse e cu atît mai rău pentru cauza dumneavoastră? Pentru că, dacă am presupune că tangenta, în afara unui singur punct, ar fi separată de suprafața Pămîntului, s-a demonstrat că din pricina marii ascuțimi a unghiului de tangență (dacă îl mai putem numi unghi) corpul aruncat nu se va separa, cu cît mai puține motive va avea el să se despartă, dacă unghiul respectiv ar fi închis de tot și suprafața și tangenta s-ar continua unite? Nu observați că în acest caz aruncarea s-ar face chiar pe suprafața Pămîntului, ceea ce este același lucru cu a spune că nici nu se produce? Vedeți deci cît de mare este puterea adevărului? În timp ce încercați să-l doborîți, propriile dumneavoastră asalturi îl ridică și îl întăresc. Dar de vreme ce v-am scos din această greșeală, n-aș vrea să vă las să cădeți în cealaltă, și anume în aceea de a considera că o sferă materială nu ar atinge un plan într-un singur punct; și aș vrea de asemenea ca această conversație, chiar numai de cîteva ceasuri, pe care ați avut-o cu persoane care au oarecare cunoștințe de geometrie, să vă facă să apăreți ceva mai înțelept printre cei care nu o cunosc de loc. Acum, pentru a vă arăta cît de mare este greșeala celor care spun că o sferă, de exemplu, de bronz nu atinge un plan, de exemplu de oțel, într-un punct, spuneți-mi ce părere v-ați face despre cineva care ar spune și ar susține într-una că sfera n-ar fi cu adevărat sferă.

Adevărul se întărește uneori prin atacurile ce se întreprind împotriva lui.

SIMPLICIO. L-aș considera cu totul lipsit de putința de a discuta.

SALVIATI. În aceeași situație se găsește cel care spune că sfera materială nu atinge un plan, tot material, într-un punct, pentru că a spune aceasta, este același lucru cu a susține că sfera nu este sferă. Și ca să arătăm că acest lucru este adevărat, spuneți-mi în ce considerați că stă esența sferei, adică ce face ca sfera să fie diferită de toate celelalte corpuri solide.

Sfera materială atinge planul material într-un singur punct.

SIMPLICIO. Cred că pentru sferă este esențial faptul că toate liniile drepte duse din centru la suprafața circumferinței sînt egale.

Definiția sferei.

SALVIATI. Înseamnă că dacă aceste linii nu ar fi egale, solidul respectiv n-ar mai fi o sferă.

SIMPLICIO. Fireşte că nu.

SALVIATI. Spuneţi-mi mai departe, dacă credeţi că din multele linii, care se pot duce între două puncte, pot fi mai multe decît o singură dreaptă.

SIMPLICIO. Nu, desigur.

SALVIATI. Dar dumneavoastră veţi înţelege, de asemenea, că această singură dreaptă va trebui să fie şi cea mai scurtă dintre toate celelalte.

SIMPLICIO. Înţeleg şi cunosc şi demonstraţia clară, făcută de un mare filozof peripatetic. Dacă îmi amintesc bine, el o face combătîndu-l pe Arhimede, care o presupune cunoscută.

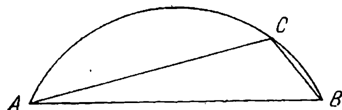
SALVIATI. Trebuie să fi fost un mare matematician acela care a putut demonstra ceea ce Arhimede n-a ştiut sau nu a putut să demonstreze ; şi dacă v-aţi aminti demonstraţia, aş asculta-o cu plăcere, pentru că îmi amintesc bine că Arhimede, în cărţile despre sferă şi cilindru, pune această propoziţie printre postulate şi sînt sigur că o socoate nedemonstrabilă.

SIMPLICIO. Cred că mi-o voi aminti, pentru că era foarte uşoară şi scurtă.

SALVIATI. Cu atît mai mare va fi ruşinea lui Arhimede şi gloria acestui filozof.

Un peripatetician a demonstrat că linia dreaptă este cea mai scurtă.

SIMPLICIO. Eu voi reproduce schiţa lui. Între punctele A şi B, trasează dreapta AB şi curba ACB, prin care el vrea să demonstreze că dreapta este mai scurtă ; iar dovada este aceasta : pe curbă el ia un punct care ar fi C şi duce alte două drepte AC şi CB care sînt amîndouă mai lungi decît singura AB, pentru că aşa demonstrează Euclide ; dar curba ACB este mai lungă decît cele două drepte AC, CB ; deci *a fortiori* curba ACB va fi cu mult mai lungă decît dreapta AB, ceea ce era de demonstrat.



SALVIATI. Eu cred că dacă am căuta printre toate paralogismele din lume, nu am putea găsi unul mai potrivit pentru a exemplifica una dinte cele mai solemne erori dintre toate erorile, adică aceea de a demonstra *ignotum per ignotius*.

Greşeala acestui peripatetician, care demonstrează lucrul necunoscut printr-alt lucru mai necunoscut.

SIMPLICIO. În ce fel?

SALVIATI. Cum în ce fel? Concluzia necunoscută pe care vreţi să o demonstraţi nu este oare aceea că linia curbă ACB este mai lungă decît AB? Termenul mediu, luat drept cunoscut, nu este oare acela că linia curbă ACB este mai lungă decît cele două segmente AC, CB, care, după cum este cunoscut, sînt mai lungi decît AB? Şi dacă vă este necunoscut faptul că linia curbă este mai lungă decît singura dreaptă AB, de ce nu vă va fi şi mai necunoscut faptul că ea va fi mai lungă decît cele două segmente de dreaptă AC şi CB, care se ştie că sînt mai lungi decît singura AB? Şi dumneavoastră luaţi acest lucru drept cunoscut?

SIMPLICIO. Eu nu înţeleg încă bine în ce constă greşeala.

SALVIATI. Aşa cum cele două segmente de dreaptă sînt mai lungi decît AB (aşa cum se ştie după Euclid), în timp ce curba este mai lungă decît cele două segmente AC, CB, nu va fi ea mult mai lungă decît singura dreaptă AB?

SIMPLICIO. Desigur.

SALVIATI. Afirmaţia că linia curbă ACB este mai lungă decît linia AB reprezintă concluzia, şi ea este mai cunoscută decît termenul mediu care spune că aceeaşi curbă este mai lungă decît cele două segmente AC şi CB; dar cînd termenul mediu e şi el mai puţin cunoscut decît concluzia, înseamnă că se demonstrează *ignotum per ignotius*. Acum să ne întoarcem la intenţia noastră: este suficient ca dumneavoastră să înţelegeţi că dreapta este cea mai scurtă dintre toate liniile ce se pot duce între două puncte. Iar în ce priveşte concluzia principală, dumneavoastră spuneţi că sfera materială nu atinge planul într-un singur punct; care va fi atunci contactul?

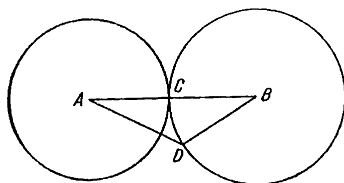
SIMPLICIO. Va fi o parte din suprafaţa ei.

SALVIATI. Iar contactul unei alte sfere egală cu prima va fi tot o părticică egală din suprafaţa ei?

SIMPLICIO. Nu sînt motive pentru care ar trebui să fie altfel.

Sfera atinge planul într-un singur punct. Demonstraţie.

SALVIATI. Deci şi cele două sfere în contact se vor atinge prin aceleaşi două părticele de suprafaţă, pentru că coincizînd fiecare dintre ele cu un acelaşi plan, vor trebui să coincidă şi între ele. Închipuiţi-vă acum că unim centrele A şi B ale celor două sfere care se ating prin dreapta AB, care va trece prin zona de contact. Să treacă prin punctul C, şi în apropierea contactului un alt punct D, să se unească cele două drepte AD, DB, astfel ca să se formeze triunghiul ADB ale cărui două laturi AD, DB vor fi egale cu cealaltă latură ACB, fiecare dintre ele conţinînd cîte două raze, care, prin definiţia sferei, sînt toate egale, şi astfel, dreapta AB, dusă între cele două centre A şi B, nu va fi cea mai scurtă dintre toate, mai existînd şi celelalte două, AD, DB, egale cu ea, ceea ce conform celor admise de dumneavoastră este absurd.



SIMPLICIO. Această demonstraţie presupune sfere abstracte şi nu sfere materiale.

SALVIATI. Arătaţi-mi atunci în ce constă greşeala argumentaţiei mele, dat fiind că nu corespunde sferelor materiale, ci numai celor ideale şi abstracte.

Pentru ce sfera abstractă atinge planul abstract într-un singur punct, iar sfera materială, concretă, atinge planul material în mai multe puncte.

SIMPLICIO. Sferele materiale sînt supuse multor accidente, care nu le afectează pe cele ideale. Şi de ce ar fi imposibil ca, aşezîndu-se o sferă de metal pe un plan, greutatea proprie să nu apese astfel încît planul să cedeze cît de puţin sau chiar ca însăşi sfera să se turtească în locul de contact? În afară de aceasta, va fi foarte greu ca acel plan să fie per-

fect, dacă nu din alte motive, măcar prin faptul că materialul este poros. Pe de altă parte poate că va fi la fel de greu să se găsească o sferă atît de perfectă, care să aibă toate liniile de la centru la suprafaţă perfect egale.

SALVIATI. Toate aceste fapte vi le admit cu uşurinţă, dar ele sînt cu totul în afară de problemă, pentru că în timp ce vreţi să-mi demonstraţi că o sferă materială nu atinge un plan material într-un punct, dumneavoastră vă folosiţi de o sferă care nu e sferă şi de un plan care nu e plan, deoarece după spusele dumneavoastră sau aceste lucruri nu există pe lume sau, dacă există, se strică tocmai atunci cînd trebuie să producă efectul căutat. Era deci mai bine să admiteţi concluzia, dar condiţionată, adică : dacă s-ar da o sferă şi un plan materiale care să fie şi să se păstreze perfecte, ele s-ar atinge într-un singur punct, şi apoi aţi nega că acest lucru ar fi posibil.

Urmează o dispută curentă asupra existenţei planelor şi sferelor perfecte, adică geometric considerate, şi asupra contactelor între ele.

SALVIATI. Cea mai deplină bucurie eu am simţit-o totdeauna cînd am descoperit lucrurile prin mine însumi şi după aceasta, cea mai mare plăcere pentru mine e să le pot împărtăşi vreunui prieten care să le înţeleagă şi care să arate că le apreciază ; acum, fiindcă dumneavoastră sînteţi unul dintre aceştia, slăbind puţin frîul ambiţiei mele, care mă face să mă bucur în sinea mea cînd mă arăt mai perspicace decît altul cunoscut ca avînd vederea bună, voi prezenta pentru încununarea şi buna rînduială a discuţiei trecute încă o greşeală a adepţilor lui Ptolemeu şi Aristotel, luată din argumentul discutat înainte[28].

SAGREDO. Iată că mă şi pregătesc să vă ascult cu nesaţ.

SALVIATI. Pînă acum noi am admis ca ceva neîndoielnic părerea lui Ptolemeu că în cazul aruncării pietrei, datorită vitezei cu care se învîrteşte o roată

în jurul centrului, cauza acestei aruncări crește cu cît se mărește viteza de rotație; de unde se deducea că fiind viteza de rotație a Pămîntului mult mai mare decît a oricărei alte mașini pe care noi în mod artificial am putea să o facem să se învîrtească, expulzarea în consecință a pietrelor, animalelor etc. ar trebui să fie foarte violentă. Eu observ că această judecată cuprinde o foarte mare eroare, dacă comparăm în mod indiferent și absolut vitezele între ele. Este adevărat că dacă eu compar vitezele aceleiași roți sau a două roți egale între ele, cea care se va învîrti mai repede va arunca cu mai multă putere pietrele, și, crescînd viteza, în aceeași proporție va crește și cauza aruncării; dar dacă viteza s-ar mări nu prin creșterea vitezei roții înseși, ceea ce s-ar putea face prin sporirea numărului de rotații în intervale egale de timp, ci prin creșterea diametrului și mărindu-se roata, astfel ca menținînd același timp pentru o rotație atît la roata mică, cît și la cea mare, iar pentru roata mare viteza fiind mai mare datorită circumferinței care este mai mare, nu trebuie să credem că pricina aruncării în cazul roții mari ar crește în raport cu viteza circumferinței sale față de viteza circumferinței roții mici. Aceasta e complet greșit, după cum ne va arăta acum, în mare, o foarte scurtă experiență: o aceeași piatră o vom putea arunca cu ajutorul unei trestii, lungă de un braț, dar nu vom reuși s-o aruncăm cu o trestie de șase brațe lungime, deși viteza extremității trestiei lungi care poartă piatra va fi de exemplu dublul vitezei vîrfului trestiei scurte; ceea ce se obține atunci cînd pentru o rotație completă a trestiei lungi, cea scurtă face trei rotații.

Cauza aruncării pietrelor nu crește proporțional cu creșterea vitezei determinate de mărirea roții.

SAGREDO. Signor Salviati, eu înțeleg că lucrurile trebuie să se întîmple așa cum îmi spuneți dumneavoastră; dar nu pot înțelege așa de repede cauza datorită căreia viteze egale nu ar acționa la fel în privința expulzării corpurilor, ci mai intens cea a roții mici decît a roții mari; de aceea vă rog să-mi spuneți cum decurg lucrurile.

SIMPLICIO. Dumneavoastră, signor Sagredo, care de obicei le pătrundeți pe toate într-o clipă, de data aceasta ați apărut în contradicție cu dumneavoastră înşivă, admițînd acum o greşeală dovedită cu experienţa trestiilor, pe care eu am reuşit să o înţeleg; şi aceasta constă în modul diferit în care se acţionează în efectuarea aruncării cu trestia scurtă şi cu cea lungă. Dacă vrem ca piatra să scape din vîrful trestiei, mişcarea ei nu trebuie continuată în mod uniform, ci, într-un moment cînd aceasta este foarte rapidă, trebuie reţinut braţul şi micşorată viteza trestiei, pentru că numai atunci piatra, care se găsea într-o mişcare foarte rapidă, scapă şi se mişcă cu putere; dar această reţinere nu se poate face cu trestia mare, care, din pricina lungimii şi flexibilităţii, nu ascultă în totul de frînarea impusă de braţ, ci, continuînd să meargă împreună cu piatra încă un timp oarecare şi încetinind-o treptat, o reţine şi nu o lasă să scape ca atunci cînd s-ar fi lovit de o piedică tare; într-adevăr, dacă amîndouă trestiile s-ar lovi de un obstacol care să le oprească, eu cred că piatra ar scăpa tot aşa de bine şi din una şi din alta, vitezele lor fiind chiar egale.

SAGREDO. Dacă signor Salviati se învoieşte, îi voi răspunde eu lui signor Simplicio, întrucît mi s-a adresat mie; şi-i spun că raţionamentul său este şi bun şi rău; bun pentru că aproape totul este adevărat; rău pentru că nu corespunde în totul intenţiilor noastre. Este foarte adevărat că dacă obiectul ce poartă pietrele s-ar lovi de un obstacol imobil, acestea ar aluneca cu putere înainte, suferind efectul pe care îl vedem producîndu-se în fiecare zi la o barcă, care înaintînd cu iuţeală, eşuează sau se loveşte de vreun obstacol, iar toţi cei ce sînt înăuntru, luaţi prin surprindere, se clatină deodată şi cad în direcţia în care înainta vasul; iar dacă globul pămîntesc ar întîlni o piedică care să reziste cu totul la rotaţia lui şi să-l oprească, atunci într-adevăr cred eu că nu numai animalele, clădirile şi oraşele, ci şi munţii, lacurile şi mările s-ar întoarce pe dos, ba poate

Dacă există rotația diurnă a Pămîntului, clădirile, munții și poate chiar întregul glob pămîntesc s-ar distruge în cazul în care un obstacol oarecare ar opri Pămîntul.

chiar s-ar sfărîma întreg globul: dar toate acestea nu au legătură cu cazul nostru, în care noi vorbim de ceea ce s-ar putea întîmpla globului dacă s-ar învîrti uniform și liniștit în jurul său, chiar cu viteză mare. Ceea ce ați spus despre trestii, în parte este adevărat, dar nu a fost prezentat de signor Salviati ca un caz care să se potrivească exact cu problema pe care o tratăm, ci numai ca un exemplu care în mare să ne îndemne a cerceta cu mai multă atenție, dacă, mărind oricît de mult viteza, crește în aceeași proporție și cauza aruncării. Dacă, de pildă, o roată cu diametrul de zece brațe s-ar mișca în așa fel încît un punct al circumferinței sale ar parcurge într-un minut o sută de brațe, avînd astfel suficientă putere pentru a arunca o piatră, oare această putere ar crește de o sută de mii de ori la o roată care ar avea diametrul de un milion de brațe? Signor Salviati neagă acest lucru iar eu înclin spre aceeași părere; dar necunoscînd cauza, l-am întrebat pe el și, acum, cu multă nerăbdare aștept s-o aflu.

SALVIATI. Iată-mă gata să vă dau satisfacția pe care mi-o vor permite forțele de care mai dispun, și deși în prima mea discuție exista părerea că eu caut lucruri străine scopului nostru, totuși cred că, în decursul raționamentului, vom constata că nu este chiar așa. De aceea, să-mi spună signor Sagredo în ce ar consta rezistența la mișcarea unui mobil.

SAGREDO. Deocamdată nu văd că ar exista în mobil altă rezistență internă la a fi mișcat decît tendința și înclinarea sa naturală spre mișcarea contrară, ca în cazul corpurilor grele, care au înclinație spre mișcarea în jos, rezistența fiind îndreptată împotriva mișcării în sus; și am spus *rezistență internă*, pentru că socotesc că despre aceasta este vorba și nu despre rezistențele externe care sînt accidentale și multe.

SALVIATI. Chiar aceasta am vrut să spun, dar perspicacitatea dumneavoastră mi-a luat-o înainte. Și dacă am fost mai zgîrcit cu întrebările, mă tem ca signor Sagredo, o dată cu răspunsul, să nu fi și formulat din plin întrebarea dacă în corpul mobil, în

afară de înclinarea naturală spre elementul contrar, nu ar mai exista şi o altă proprietate tot intrinsecă şi naturală care să-l facă să se opună mişcării. De aceea vă rog să-mi mai spuneţi o dată: nu credeţi dumneavoastră că înclinarea, de exemplu a corpurilor grele, de a se mişca în jos ar fi egală cu rezistenţa aceloraşi corpuri la a fi aruncate în sus?

Înclinaţia corpurilor grele spre o mişcare descendentă este egală cu rezistenţa lor faţă de mişcarea ascendentă.

SAGREDO. Cred că este într-adevăr aşa şi de aceea văd pe balanţă două greutăţi egale stînd nemişcate în echilibru, greutatea uneia rezistînd la greutatea celeilalte, care, apăsînd în jos, ar vrea să o ridice pe prima.

SALVIATI. Foarte bine; rezultă că, dacă am vrea ca una să o ridice pe cealaltă, ar trebui să mărim greutatea celei care apasă sau să o micşorăm pe a celeilalte. Dar dacă rezistenţa la mişcare în sus constă numai în greutate, cum se face că la balanţa cu braţe neegale sau balanţa romană uneori o greutate de o sută de livre, prin apăsarea ei în jos, nu e suficientă pentru a ridica alta de numai patru livre, care i se opune; şi că aceasta de patru livre, coborînd, poate ridica pe cea de o sută? Pentru că chiar acesta este efectul pe care îl are greutatea mică faţă de cea mare pe care vrem să o cîntărim. Dacă rezistenţa la mişcare ar consta numai în greutate, cum va reuşi greutatea mică care cîntăreşte numai patru livre să reziste la greutatea unui balot de lînă sau de mătase care va avea opt sute sau o mie de livre, ba va putea chiar prin momentul ei să învingă balotul şi să-l ridice? Trebuie totuşi, signor Sagredo, să spunem că aici se operează cu altă rezistenţă sau cu altă forţă, decît cu cea a simplei greutăţi.

SAGREDO. Trebuie în mod necesar să fie aşa: dar vă rog să-mi spuneţi care este aceasta a doua forţă.

SALVIATI. Este ceea ce lipsea balanţei cu braţe egale. Consideraţi care este noutatea în cazul staderei (balanţei romane), şi în aceasta va consta cu necesitate cauza noului efect.

SAGREDO. Cred că încercarea dumneavoastră mi-a amintit de ceva. La amîndouă instrumentele se ope-

rează cu greutatea și cu mișcarea, în cazul balanței momentele sînt egale și de aceea una dintre greutăți trebuie să o depășească pe cealaltă pentru a o pune în mișcare; la balanța romană, greutatea mică nu va mișca pe cea mare decît dacă aceasta se va deplasa puțin, fiind atîrnată la o distanță mai mică, iar cealaltă se va mișca mult, atîrnînd la o distanță mai mare: trebuie deci să spunem că greutatea mică o depășește pe cea mare mișcîndu-se mult, în timp ce cealaltă se mișcă puțin.

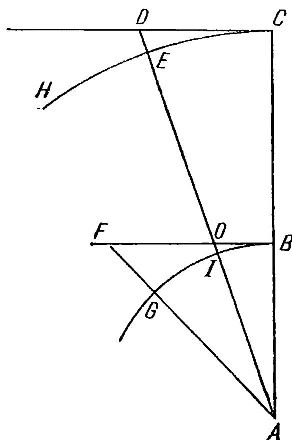
O viteză mare compensează cu exactitate o greutate mare.

SALVIATI. Ceea ce echivalează cu a spune că viteza mobilului mai ușor compensează greutatea mobilului mai greu și mai lent.

SAGREDO. Dar credeți dumneavoastră că viteza poate compensa tocmai greutatea? Adică momentul și forța unui mobil greu, de exemplu de patru livre, să fie egală cu aceea a unuia de o sută de livre, ori de cîte ori prima ar avea o sută de grade de viteză și cealaltă numai patru?

SALVIATI. Desigur, și acest lucru aș putea să vi-l demonstrez prin multe experiențe: dar deocamdată să vă ajungă aceasta a balanței romane, în care veți vedea greutatea cea mică, putînd susține și echilibra balotul foarte greu, atunci cînd distanța de la centrul de care este suspendată și în jurul căruia se rotește balanța romană va fi cu atît mai mare decît cealaltă distanță mai mică, de care atîrnă balotul, cu cît greutatea absolută a balotului este mai mare decît greutatea mică. Iar faptul că balotul mare nu poate ridica greutatea mică, mult mai ușoară, nu poate avea altă cauză decît diferența mișcărilor pe care și una și alta ar trebui să le efectueze, în timp ce balotul, coborînd cu un singur deget, ar ridica greutatea mică cu o sută de degete (presupunînd că balotul ar cîntări cît o sută de greutăți mici, și distanța de la greutatea mică la centrul balanței romane ar fi de o sută de ori mai mare decît distanța de la același centru la punctul de suspensie al balotului): a spune că greutatea mică se mișcă pe distanța de o sută de degete, în timpul în care balotul se deplasează cu un singur

deget, este egal cu a spune că viteza de deplasare a greutăţii mici este de o sută de ori mai mare decît a vitezei de deplasare a balotului. Acum, fixaţi-vă bine în minte, ca un principiu adevărat şi cunoscut, că rezistenţa opusă de viteza mişcării compensează pe cea care depinde de greutatea unui alt mobil: astfel că, în consecinţă, tot atîta rezistă la frînare un mobil de o livră care se mişcă cu o sută de grade de viteză, cît şi unul de o sută de livre, a cărui viteză ar fi de un singur grad; iar două mobile egale vor oferi aceeaşi rezistenţă la mişcare, dacă se vor mişca cu aceeaşi viteză; dar dacă unul va trebui să fie mişcat mai repede decît celălalt, se va opune mai mult, după cum viteza ce urma a i se conferi va fi mai mare. Acestea fiind spuse, să trecem la rezolvarea problemei noastre şi, pentru o înţelegere mai uşoară, să desenăm o mică schiţă. Fie două roţi neegale în jurul centrului A, cea mică avînd circumferinţa BG, iar cea mare CEH, şi să trasăm raza verticală ABC; prin punctele B şi C să ducem dreptele tangente BF şi CD, iar pe arcele BG şi CE fie două segmente egale BG şi CE; să presupunem că cele două roţi se învîrtesc în jurul centrelor cu aceeaşi viteză, astfel ca două mobile, ca de exemplu: două pietre aşezate în punctele B şi C ar fi antrenate pe circumferinţele BG, CE, cu viteze egale, astfel ca în acelaşi timp în care piatra B ar parcurge arcul BG, piatra C ar parcurge arcul CE; spun acum că rotirea roţii mai mici este mult mai puternică în cazul aruncării pietrei B decît rotirea roţii mai mari pentru aruncarea pietrei C. Întrucît este necesar, aşa cum s-a mai spus, ca aruncarea să se facă pe tangentă, în momentul cînd pietrele B



şi C ar trebui să se separe de roţile lor şi să înceapă mişcarea de aruncare de la punctele B şi C, ar fi aruncate de forţa creată de rotaţie pe tangentele BF şi CD: deci, pe aceste tangente BF şi CD, cele două pietre sînt aruncate cu forţe egale, şi într-adevăr ar porni, dacă nu ar fi deviate de vreo altă forţă. Aşa este, signor Sagredo?

SAGREDO. Cred că într-adevăr aşa stau lucrurile.

SALVIATI. Dar care credeţi că ar putea să fie forţa care să împiedice pietrele de a se mişca pe tangente, în direcţia cărora le aruncă rotaţia?

SAGREDO. Ori este greutatea proprie, ori vreun clei care le ţine aşezate şi lipite de roţi.

SALVIATI. Dar, pentru a devia un mobil din mişcarea lui, nu este necesară o forţă mai mare sau mai mică, după cum devierea ar trebui să fie mai mare sau mai mică? Adică după cum în cursul devierii va trebui ca în acelaşi timp să parcurgă un spaţiu mai mare sau mai mic?

SAGREDO. Da, pentru că mai sus am stabilit că pentru a mişca un mobil, cu cît este mai mare viteza cu care trebuie mişcat, cu atît va trebui să fie mai mare şi cauza motoare.

SALVIATI. Consideraţi acum că pentru a devia piatra de pe roata mai mică din mişcarea de aruncare, pe care ea ar efectua-o pe tangenta BF şi pentru a o reţine lipită de roată, va trebui ca propria greutate să o reţină pe lungimea secantei FG, adică perpendiculara dusă din punctul G la linia BF; în timp ce în cazul roţii mari, reţinerea nu va trebui să fie mai mare decît secanta DE, sau perpendiculara dusă din punctul E la tangenta DC care este mult mai mică decît FG şi din ce în ce mai mică pe măsură ce roata este mai mare; şi pentru că aceste reţineri trebuie să se facă în timpuri egale, adică în timpul parcurgerii arcelor egale BG, CE, aceea a pietrei B, adică reţinerea FG, va trebui să fie mai rapidă decît DE şi deci va fi necesară mult mai multă forţă pentru a ţine piatra B lipită de roata mică, decît pentru a reţine piatra C de roata mare; ceea ce revine la a

spune că o cantitate mică, care va împiedica aruncarea în cazul roţii mari, nu o va împiedica în cazul roţii mici. Este evident deci că, cu cît se măreşte roata, se micşorează cauza aruncării.

SAGREDO. Mie mi se pare că cele ce am auzit acum, din amănunţita dumneavoastră expunere, le-aş putea exprima în forma unui scurt raţionament, care pe mine mă satisface, şi anume: deoarece viteza egală a roţilor a imprimat o forţă egală în ambele pietre în direcţia tangentei, se vede cum circumferinţa mare, separîndu-se mai puţin de tangentă, oarecum o urmăreşte şi, printr-o muşcătură dulce, domoleşte, ca să spunem aşa, pofta pietrei de a se despărţi de circumferinţă, astfel că un obstacol cît de mic, fie datorită propriei tendinţe sau vreunui alt lipici, este suficient pentru a o menţine ataşată; lucru care nu mai este posibil în cazul roţii mici, care, urmărind mai puţin direcţia tangentei, caută, cu prea multă lăcomie, să reţină piatra, dar obstacolul sau lipiciul nefiind mai puternic decît cel care reţinea piatra lipită de roata mare, frîul este rupt, şi ea porneşte să alerge pe tangentă. De aceea nu numai că sînt convins că au greşit toţi cei care au crezut că, o dată cu creşterea vitezei de rotaţie, creşte şi cauza aruncării, dar mai mult, eu consider că, slăbind aruncarea prin creşterea roţii, atît timp cît se menţine aceeaşi viteză în aceste roţi, s-ar putea, dacă am vrea ca roata mare să arunce la fel ca cea mică, să trebuie să i se mărească viteza cu atît cît se măreşte diametrul, ceea ce ar însemna ca rotaţiile întregi să se efectueze în timpuri egale; şi tot astfel s-ar putea considera că rotaţia pămîntului n-ar mai fi suficientă pentru aruncarea pietrelor la fel ca o altă roată mai mică, dar care s-ar roti atît de încet, încît în 24 de ore ar face o singură rotaţie.

Simplicio citează, fără a da numele autorilor, două cărţi, în care sînt combătute ideile lui Copernic şi ale lui Galilei. Într-una dintre ele se calculează viteza pămîntului, dacă ar fi în mişcare şi timpul ce ar întrebuinţa un proiectil care ar cădea din Lună pe Pămînt.

Galilei răspunde principalelor argumente din acele cărţi şi începe cu precizarea mişcării proiectilului care ar cădea din Lună pe Pămînt.

Calcularea exactă a timpului în care o ghiulea de tun cade din sfera lunară pînă în centrul Pămîntului.

Acceleraţia naturală a mişcării unui corp care cade se produce potrivit unei serii consecutive de numere fără soţ începînd cu numărul unu.

Raportul dintre spaţiile parcurse de un corp care cade este egal cu raportul dintre pătratele timpului.

SALVIATI. Înainte de orice, trebuie să considerăm că mişcarea corpurilor în cădere nu este uniformă, ci plecînd din starea de repaus, ele se accelerează încontinuu; efectul este cunoscut şi observat de toată lumea în afară de autorul modern pomenit, care neţinînd seama de acceleraţie consideră mişcarea uniformă. Dar această noţiune generală nu serveşte la nimic, dacă nu se cunoaşte proporţia în care se produce această creştere a vitezei, proporţie rămasă necunoscută tuturor filozofilor pînă în timpurile noastre, fiind pentru prima oară descoperită şi demonstrată de prietenul nostru comun, Academicianul[29]. În unele lucrări ale sale, încă nepublicate, dar pe care mi le-a arătat în mod confidenţial mie şi altor cîţiva prieteni, demonstrează că acceleraţia mişcării rectilinii a corpurilor grele se produce după numerele impare *ab unitate**, adică, notînd o serie de oarecare intervale de timp egale între ele, dacă în primul interval de timp, mobilul, plecînd din repaus, va străbate o anumită distanţă, ca de exemplu un stînjen**, în al doilea timp va străbate trei stînjeni, în al treilea cinci, în al patrulea şapte şi aşa mai departe după succesiunea numerelor fără soţ; ceea ce în concluzie revine la a spune că spaţiile parcurse de mobil, plecînd din repaus, sînt între ele în proporţie dublă faţă de timpurile în care spaţiile au fost străbătute, sau putem spune că spaţiile parcurse sînt între ele ca pătratele timpurilor[30].

SAGREDO. Minunat lucru am auzit. Şi cele spuse de dumneavoastră au o demonstrare matematică?

SALVIATI. Ba chiar foarte matematică, şi nu numai această însuşire, ci şi multe altele proprii mişcărilor naturale şi ale proiectilelor, toate descoperite şi

---

* De la unitate (în latină) — *N. T.*

** *Canna*, măsură veche de lungime, egală cu 2,23 m, corespunzînd deci cu un stînjen. — *N. T.*

demonstrate de prietenul nostru; iar eu le-am văzut şi studiat pe toate spre marea mea plăcere şi mirare, văzînd cum apare o întreagă nouă ştiinţă asupra unui subiect despre care s-au scris sute de cărţi, şi nici una dintre infinitele şi admirabilele cunoştinţe pe care le cuprinde nu a fost formulată şi înţeleasă de nimeni, înaintea prietenului nostru.

Tot domeniul de cunoştinţe referitoare la mişcarea locală a fost descoperit de Academician.

SAGREDO. Dumneavoastră aţi făcut să-mi treacă pofta de a mai asculta mai departe discuţiile începute, în schimb aş dori să-mi împărtăşiţi cîteva din demonstraţiile de care vorbiţi, deci, ori spuneţi-mi-le acum sau dacă nu, făgăduiţi-mi cu toată tăria că ne vom întîlni altă dată în mod special, întîlnire la care să ia parte şi signor Simplicio, dacă va dori să afle ceva despre proprietăţile şi fenomenele efectelor primare ale naturii.

SIMPLICIO. Fără îndoială că doresc acest lucru, deşi, în ce priveşte filozoful care se ocupă de natură, nu cred că ar fi necesar ca el să se coboare la unele mici amănunte, fiind suficientă o cunoaştere generală a definiţiei mişcării şi a deosebirii între cea naturală şi cea violentă, uniformă şi accelerată şi altele asemenea, pentru că, dacă aceasta nu ar fi fost suficient, nu cred că Aristotel ar fi omis să ne înveţe toate cele ce ar fi lipsit.

SALVIATI. Se prea poate. Dar să nu mai pierdem vremea cu asta, iar eu vă promit să petrecem împreună o jumătate de zi, ba chiar îmi amintesc că am mai promis o dată că o să vă satisfac această dorinţă. Şi întorcîndu-ne la calculul pe care îl începusem asupra timpului în care corpul greu în cădere ar veni din concavitatea Lunii pînă în centrul Pămîntului[31], ca să nu procedăm în mod arbitrar şi la întîmplare, ci cu o metodă foarte concludentă, vom încerca întîi să ne convingem printr-o experienţă repetată de mai multe ori, în cît timp o bilă, de exemplu de fier, ar cădea la Pămînt de la o înălţime de o sută de braţe.

SAGREDO. Să luăm însă o bilă de o greutate anumită, fie chiar cea asupra căreia vrem să facem calculul timpului de cădere al ei din Lună.

SALVIATI. Aceasta nu contează, pentru că ghiulelele de una, zece, o sută, o mie de livre, toate vor străbate cele o sută de brațe în același timp.

SIMPLICIO. Aceasta eu n-o mai cred, după cum nu o crede nici Aristotel, care scrie că vitezele corpurilor grele în cădere sînt proporționale cu greutățile lor.

Eroarea lui Aristotel, care afirmă că, în cădere, corpurile grele se mișcă cu o viteză proporțională cu greutatea lor.

SALVIATI. De vreme ce dumneavoastră, signor Simplicio, sînteți dispus să admiteți acest lucru ca adevărat, va trebui să credeți, de asemenea, și că atunci cînd veți lăsa să cadă în același moment două bile făcute din aceeași substanță, una de o sută de livre și alta de o livră, de la o înălțime de o sută de brațe, cea mai mare va ajunge la Pămînt înainte ca cea mică să fi coborît cu un singur braț: acum, — dacă puteți — siliți-vă mintea ca să-și închipuie bila mare ajunsă la Pămînt, în timp ce prima va fi încă la mai puțin de un braț de vîrful turnului.

SAGREDO. Eu nu am cea mai mică îndoială că această propoziție este cît se poate de falsă; dar nici nu sînt cu totul sigur că a dumneavoastră ar fi cu totul adevărată: totuși o cred, pentru că o afirmați cu atîta convingere; lucru pe care sînt sigur că nu l-ați face, dacă nu v-ați baza pe vreo experiență oarecare sau pe o demonstrație sigură.

SALVIATI. Le am pe amîndouă și cînd vom trata separat problema mișcărilor, vi le voi comunica; deocamdată, ca să nu mai dăm naștere la prilejuri de a rupe firul discuției, să presupunem că vrem să facem calculul referindu-ne la o bilă de fier de o sută de livre, care, în urma unor repetate experiențe, coboară de la înălțimea de o sută de brațe în cinci secunde[32]. Și deoarece, așa precum v-am spus, spațiile parcurse de corpul în cădere cresc în proporție dublă, adică după pătratele timpurilor și dat fiind că timpul de un minut este de douăsprezece ori mai mare decît cel de cinci secunde, dacă noi vom înmulți cele o sută de brațe cu pătratul lui 12, adică cu 144, vom obține 14 400, însumînd numărul de brațe pe care mobilul le va străbate într-un minut; și aplicînd aceeași regulă pentru o oră care are 60

de minute, înmulțind 14 400, numărul brațelor parcurse într-un minut cu pătratul lui 60, adică cu 3 600, va rezulta 51 840 000, numărul brațelor parcurse într-o oră, reprezentînd 17 280 de mile. Iar dacă vrem să obținem spațiul ce va fi parcurs în patru ore, vom înmulți 17 280 cu 16 (adică cu pătratul lui 4) și vor rezulta 276 480 de mile. Numărul acesta este mult mai mare decît distanța de la concavitatea Lunii pînă în centrul Pămîntului, care este de 196 000 de mile, considerînd distanța concavității egală cu 56 de raze pămîntești, după autorul modern; iar raza Pămîntului este de 3 500 de mile de cîte 3 000 de brațe, cît au milele noastre italiene.

Deci, signor Simplicio, spațiul de la concavitatea Lunii pînă în centrul Pămîntului, despre care calculatorul dumneavoastră spunea că nu va putea fi parcursă decît în mai mult de șase zile, vedeți cum, calculînd pe baza experienței și nu pe degete, va fi parcurs în mult mai puțin de 4 ore; și calculînd exact, vom găsi 3 ore, 22 minute și 4 secunde.

SAGREDO. Vă rog, signor Salviati, să nu mă lipsiți de acest calcul, pentru că trebuie să fie un lucru foarte frumos.

SALVIATI. Într-adevăr chiar așa și este. Însă, observînd (cum am mai spus) prin experiențe îngrijite, că un astfel de mobil străbate în cădere înălțimea de 100 de brațe în cinci secunde, vom spune: dacă 100 de brațe sînt parcurse în 5 secunde, în cîte secunde vor fi parcurse 588 000 000 (pentru că atîta reprezintă 56 de raze ale Pămîntului). Regula acestei operații constă în înmulțirea celui de-al treilea număr, cu pătratul celui de-al doilea; rezultă 14 700 000 000 care trebuie împărțit prin primul, adică 100, și rădăcina pătrată a cîtului, care este 12 124, este numărul căutat, adică 12 124 secunde care reprezintă 3 ore, 22 minute și 4 secunde.

SAGREDO. Am văzut operația, dar nu înțeleg de loc rațiunea acestui mod de a lucra; dar cred că nu e acum momentul de a pune întrebări.

SALVIATI. Dimpotrivă voiam să v-o arăt, ca să nu o mai căutaţi, pentru că este foarte uşoară. Să notăm aceste trei numere cu literele A primul, B al doilea, C al treilea ; A şi C sînt sumele ce reprezintă spaţiile, B este numărul ce reprezintă timpul ; se caută al patrulea număr tot al timpului. Şi pentru

100	5	588 000 000	
A	B	C	25

1	14 700 000 000	
22	35 956	
241	10	
2 422	60	12 124
24 240		202
		3

că ştim că raportul dintre spaţiul A şi spaţiul C trebuie să fie egal cu raportul pătratului timpului B faţă de pătratul timpului căutat, de aceea, conform regulii de aur, se va înmulţi numărul C cu pătratul numărului B, produsul se va împărţi prin numărul A, iar cîtul va fi pătratul numărului căutat şi rădăcina sa pătrată va fi chiar numărul căutat. Aşa că vedeţi ce uşor este de înţeles[33].

SAGREDO. Aşa sînt toate lucrurile adevărate, după ce au fost descoperite ; dar problema este a şti să le descoperi. Eu sînt foarte satisfăcut şi vă mulţumesc ; şi dacă vă mai rămîne ceva care să vi se pară ciudat în această materie, vă rog să o spuneţi, pentru că, dacă ar trebui să vorbesc liber, voi spune, cu voia lui signor Simplicio, că din discuţiile dumneavoastră învăţ mereu cîte ceva nou şi frumos, pe cînd din cele ale filozofilor lui nu ştiu să fi învăţat pînă acuma ceva mai de seamă.

SALVIATI. Chiar prea multe ne-ar mai rămîne de spus despre aceste mişcări locale ; dar potrivit înţelegerii noastre, le vom păstra pentru alt prilej. Deocamdată voi spune ceva în legătură cu autorul menţionat de signor Simplicio, care crede că a adus un

mare avantaj tezei sale, admiţînd că ghiuleaua de tun, căzînd din concavitatea orbitei lunare, ar putea să cadă cu viteza cu care s-ar fi învîrtit stînd acolo sus, mişcîndu-se cu rotaţia zilnică. Acum eu îi spun că ghiuleaua, căzînd din concavitate pînă în centru, va căpăta o viteză de peste două ori mai mare decît viteza zilnică a concavităţii lunare; iar aceasta o voi dovedi prin presupuneri reale şi nu arbitrare. Trebuie deci să ştiţi că, în cădere, mobilul capătă mereu viteză nouă în proporţia arătată şi în orice punct s-ar afla de pe traiectoria mişcării sale, va fi căpătat atîta viteză încît, dacă ar continua să se mişte în mod uniform cu acest grad de viteză, fără a şi-o mai mări, într-un timp egal cu cel al coborîrii sale, va străbate un spaţiu dublu decît cel străbătut în mişcarea precedentă în jos. Astfel, de exemplu, dacă ghiuleaua, coborînd din orbita Lunii pînă în centru ar fi consumat 3 ore, 22 minute şi 4 secunde, spun că, o dată ajunsă în centru, va fi căpătat o astfel de treaptă de viteză, încît dacă şi-ar continua drumul cu aceasta, fără a o mări, mişcîndu-se uniform, în timp de alte 3 ore, 22 de minute şi 4 secunde, va străbate un spaţiu dublu, adică un întreg diametru al orbitei lunare. Şi pentru că de la orbita Lunii pînă la centru sînt 196 000 de mile, pe care ghiuleaua le străbate în 3 ore, 22 minute şi 4 secunde, urmează că (avînd în vedere cele spuse) dacă ghiuleaua va continua să se mişte cu viteza pe care o avea în momentul sosirii în centru, ar străbate în alte 3 ore, 22 minute şi 4 secunde un spaţiu dublu decît cel arătat, adică de 392 000 de mile: dar aceeaşi ghiulea, stînd pe orbita Lunii care are un circuit de 1 232 000 de mile şi mişcîndu-se cu aceasta după mişcarea zilnică, ar străbate în acelaşi timp, adică în 3 ore, 22 minute şi 4 secunde, 172 880 de mile, adică mai puţin de jumătate din 392 000 mile. Iată deci cum mişcarea pe orbită nu este aşa cum o descrie modernul autor, adică nu posedă o viteză care ar fi imposibil de imprimat ghiulelei în cădere etc.

Dacă un corp greu care cade ar continua să se mişte un timp egal, în mod uniform, cu viteza atinsă de el, ar parcurge o distanţă dublă faţă de aceea pe care ar parcurge-o fiind în mişcare accelerată.

SAGREDO. Discuţia ar continua foarte bine şi m-aş linişti cu totul, dacă mi s-ar lămuri şi problema

mobilului care, în cădere, străbate un spaţiu dublu decît cel precedent, într-un timp egal cu cel al căderii, dacă ar continua să se mişte uniform cu viteza maximă pe care o căpătase în cădere : această propoziţie a mai fost o dată prezentată ca adevărată, dar nu a fost demonstrată.

SALVIATI. Aceasta este una dintre demonstraţiile prietenului nostru, pe care o veţi vedea la timpul său. Deocamdată, prin unele presupuneri, eu aş vrea nu să vă învăţ ceva nou, ci să vă abat de la o părere contrară, arătîndu-vă că s-ar putea să fie aşa cum vă spun. Suspendînd de un fir lung şi subţire legat de tavan o bilă de plumb, dacă o vom îndepărta de la verticală, lăsînd-o apoi în libertate, n-aţi observat că, revenind, va depăşi spontan verticala aproape în aceeaşi măsură?

SAGREDO. Ba am observat foarte bine şi am văzut (în special dacă bila va fi destul de grea) că depăşirea este mai mică decît coborîrea, cu o cantitate atît de mică încît uneori am crezut că arcul ascendent va fi egal cu cel descendent şi de aceea că oscilaţiile ar putea să se perpetueze; şi cred că aşa s-ar întîmpla dacă s-ar putea elimina obstacolul format de aer, care, opunîndu-se la despicarea lui, întîrzie oarecum şi împiedică mişcarea pendulului; dar piedica aceasta reprezintă foarte puţin şi un argument în acest sens îl constituie numărul mare de oscilaţii care se produc înainte ca mobilul să se oprească de tot.

În cazul în care s-ar înlătura obstacolele, mişcarea corpurilor grele care oscilează ar continua veşnic.

SALVIATI. Mişcarea nu s-ar perpetua, signor Sagredo, chiar dacă s-ar îndepărta cu totul obstacolul format de aer, pentru că mai există unul mult mai ascuns[34].

SAGREDO. Şi care este? Căci eu unul nu-mi dau seama de el.

SALVIATI. Ştiu că vă va face plăcere să-l ascultaţi, dar vi-l voi spune mai tîrziu; deocamdată să mergem mai departe. Eu v-am propus observarea pendulului pentru ca dumneavoastră să înţelegeţi că forţa căpătată în cursul arcului descendent, cînd mişcarea este naturală, este prin sine însăşi capabilă să împingă prin mişcare violentă aceeaşi bilă pe aceeaşi distanţă

pe arcul asemănător ascendent; şi aceasta, spun, eliminînd toate piedicile exterioare. Socot de asemenea uşor de înţeles următoarele: aşa după cum pe arcul descendent viteza creşte pînă la punctul cel mai de jos al verticalei, tot astfel pe celălalt arc, ascendent, ea scade pînă la punctul cel mai înalt în aceleaşi proporţii cu care înainte creştea, astfel că gradele de viteză în punctele egal depărtate de punctul cel mai de jos vor fi egale între ele. După părerea mea şi vorbind cu o oarecare rezervă, s-ar putea deduce de aici că, în cazul în care globul pămîntesc ar fi perforat prin centru, o ghiulea de artilerie, coborînd într-un astfel de puţ, ar căpăta pînă în centru o viteză atît de mare, încît trecînd dincolo de centru, aceasta l-ar împinge în sus pe un spaţiu egal cu cel al căderii, viteza descrescînd însă dincolo de centru proporţional cu creşterile căpătate în timpul coborîrii; iar timpul, ce s-ar consuma în această a doua mişcare ascendentă, cred că va fi egal cu timpul coborîrii[35]. Astfel, dacă micşorîndu-se continuu viteza maximă avută în centru, pînă la stingerea ei totală, mobilul străbate un spaţiu egal cu cel pe care, în acelaşi timp, se mişcase în timpul creşterii vitezei pînă la valoarea maximă, pare foarte raţional faptul că, dacă s-ar mişca mereu cu viteza maximă, ar depăşi în acelaşi timp amîndouă spaţiile. Într-adevăr dacă noi am împărţi cu mintea vitezele în grade crescătoare şi descrescătoare, ca de exemplu aceste numere, astfel ca primele pînă la 10 să fie crescătoare, iar celelalte pînă la 1 descrescătoare, primele reprezentînd timpul la coborîre iar celelalte la urcare, vom vedea că, luate toate împreună, fac tot atît cît ar face una singură dintre părţi, dacă ar fi avut viteza maximă şi de aceea tot spaţiul străbătut, cu toate gradele de viteză crescătoare şi descrescătoare (care reprezintă întregul diametru), trebuie să fie egal cu spaţiul străbătut de vitezele maxime care ca număr reprezintă jumătate din totalul celor crescătoare şi descrescătoare. Eu îmi dau seama că explicaţia mea a fost cam greoaie şi să dea Domnul să fi izbutit să mă fac înţeles[36].

Dacă globul pămîntesc ar fi sfredelit de la un capăt la altul, un corp greu care ar cădea printr-un astfel de puţ s-ar ridica de partea cealaltă a centrului la o înălţime egală cu aceea de la care a coborît.

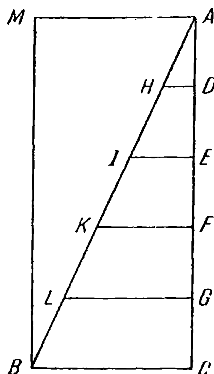
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

SAGREDO. Cred că am înțeles foarte bine și chiar aș putea să vă dovedesc în cîteva cuvinte acest lucru. Dumneavoastră ați vrut să spuneți că începînd mișcarea de la starea de repaus și crescînd apoi viteza succesiv cu cantități egale, cum sînt numerele succesive, începînd de la unitate, ba chiar de la zero, care reprezintă starea de repaus, dispunîndu-le în mod succesiv astfel ca gradul minim să fie zero iar maximul, de exemplu, 5, suma acestor grade de viteză cu care s-a mișcat mobilul este 15; dar dacă mobilul s-ar mișca atîtea grade cîte sînt aceste numere și dacă fiecare ar fi egal cu cel maxim adică 5, suma tuturor acestor viteze ar fi dublul celeilalte, adică 30; și de aceea, mișcîndu-se mobilul tot atîta timp, dar cu viteză constantă egală cu cea maximă 5, va trebui să străbată un spațiu dublu decît cel parcurs în perioada accelerată, care începuse din starea de repaus.

0
1
2
3
4
5

Accelerația mișcării unui corp care cade în mod liber crește încontinuu, dintr-o clipă în alta.

SALVIATI. Cu înțelegerea dumneavoastră foarte promptă și subtilă, ați explicat totul mult mai clar decît mine, ba chiar mi-ați dat ocazia să mă gîndesc că aș mai avea ceva de adăugat. Și anume că, în timpul mișcării accelerate, creșterile sînt continue și nu se pot împărți gradele vitezei, care crește și se mărește mereu, într-un număr determinat, pentru că schimbîndu-se din moment în moment, aceste puncte sînt totdeauna infinite: dar vom putea exemplifica mai bine intenția noastră, imaginînd un triunghi ABC ca în figură, luînd pe latura AC un număr oarecare de părți egale, AD, DE, EF, FG, și ducînd prin punctele D, E, F, G, paralele la baza BC; acum vreau să ne închipuim că părțile notate pe linia AC reprezintă timpuri egale, iar paralelele duse prin punctele D, E, F și G să reprezinte gradele de viteză accelerate și crescînd în mod egal în timpuri egale,



iar punctul A reprezentînd starea de repaus, din care plecînd mobilul, să fi căpătat, de exemplu, în timpul AD treapta de viteză DH, în timpul următor, să-şi fi mărit viteza de la treapta DH la treapta EI şi mărind-o succesiv în timpurile următoare, după creşterile liniilor FK, GL etc. Dar pentru că accelerația se produce încontinuu din moment în moment şi nu întrerupt din perioadă de timp în perioadă de timp, fiind presupus punctul A ca moment de viteză minimă, adică în stare de repaus, şi ca prim interval al timpului următor AD, este evident că înainte de a căpăta treapta de viteză DH, în timpul AD mobilul a trecut prin o infinitate de trepte din ce în ce mai mici, căpătate în infinitele momente din care este compusă perioada DA, corespunzînd numărului infinit de puncte ce se găsesc pe segmentul DA; de aceea, pentru a reprezenta infinitatea de trepte de viteză care preced treapta DH, trebuie înțelese o infinitate de segmente din ce în ce mai mici, care se presupun duse din infinitatea de puncte ale segmentului DA, paralele cu DH, care infinitate de linii reprezintă în fine suprafața triunghiului AHD; şi tot aşa vom înțelege orice spațiu parcurs de mobil, cu o mişcare ce, pornind din repaus, s-ar accelera uniform, consumînd şi servindu-se de o infinitate de trepte de viteză crescătoare, conform numărului infinit de linii, care începînd din punctul A, se înțeleg duse paralele cu linia HD şi cu IE, KF, LG, BC, continuîndu-se mişcarea după voie.

Acum, să completăm întregul paralelogram AMBC şi să prelungim pînă la latura BM nu numai paralelele desenate în triunghi, ci infinitatea celor care se înțeleg duse din toate punctele laturii AC. Şi pentru că BC era segmentul maxim din infinitele segmente ale triunghiului şi care reprezenta treapta maximă de viteză căpătată de mobil în mişcarea accelerată, iar toată suprafața triunghiului reprezenta masa şi suma întregii viteze cu care în timpul AC străbătuse acest spațiu, tot aşa, paralelogramul rezultă ca o masă şi sumă a tot atîtor trepte de viteză, dar fiecare dintre

ele egală cu cea maximă BC, care masă rezultă a fi dublă față de masa vitezelor crescătoare ale triunghiului, așa după cum paralelogramul este dublul triunghiului; deci, dacă mobilul în cădere, folosindu-se de trepte de viteză accelerată, conform triunghiului ABC, a parcurs într-un timp anumit un spațiu anumit, este foarte rațional și probabil că folosind viteze uniforme și corespunzînd paralelogramului, va parcurge cu viteză uniformă, în același timp, un spațiu dublu față de cel parcurs în mișcarea accelerată[37].

SAGREDO. Am rămas pe deplin satisfăcut. Și dacă dumneavoastră numiți acesta un discurs probabil, care vor fi demonstrațiile necesare? Fie ca în toată filozofia să se găsească măcar una atît de concludentă!

În științele naturii nu e necesară perfecta evidență matematică.

SIMPLICIO. În științele naturii nu trebuie căutată perfecta evidență matematică.

SAGREDO. Dar problema aceasta a mișcării nu este o problemă naturală? Și totuși văd că Aristotel nu spune nimic despre ea. Dar să nu mai deviem raționamentul nostru; și dumneavoastră signor Salviati, vă rog să nu uitați să-mi spuneți care este cauza opririi pendulului despre care mi-ați amintit, în afară de rezistența mediului, cînd pendulul se găsește în aer liber.

Un corp suspendat de un fir lung oscilează mai încet decît acela care este suspendat de un fir scurt.

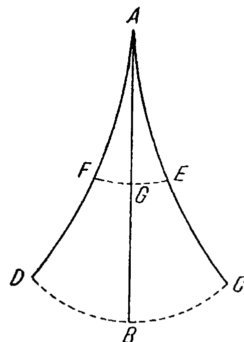
SALVIATI. Spuneți-mi: dintre două pendule de lungimi neegale, cel atîrnat de o coardă mai lungă nu oscilează mai rar?[38]

SAGREDO. Da, în cazul că ar fi îndepărtată în mod egal de verticală.

Oscilațiile unuia și aceluiași pendul se produc cu aceeași frecvență, indiferent de amploarea lor.

SALVIATI. Această îndepărtare mai mare sau mai mică nu are nici o importanță, pentru că același pendul își face oscilațiile totdeauna în timpuri egale, fie ele foarte lungi sau foarte scurte; adică mișcîndu-se pendulul foarte mult sau foarte puțin față de verticală; și chiar dacă nu sînt perfect egale, diferența este neînsemnată, după cum ne-o poate dovedi experiența; dar și în cazul că ar fi foarte diferite, nu ar fi împotriva, ci pentru cauza noastră. Pentru aceasta, să însemnăm perpendiculara AB, și să atîr-

năm în punctul A pe coarda AC o greutate C şi alta de aceeaşi coardă, mai sus, pe care să o notăm cu E; şi îndepărtînd coarda AC de la verticală, şi lăsînd-o apoi liberă, greutăţile C şi E se vor mişca pe arcele CBD, EGF; iar greutatea E, ca atîrnînd de la o distanţă mai mică, şi pentru că (după spusele dumneavoastră) este mai puţin îndepărtată, tinde să se întoarcă mai repede şi să-şi facă oscilaţiile mai des decît greutatea C, împiedicînd-o pe aceasta să înainteze spre capătul D pînă la care ar ajunge dacă ar fi liberă; şi astfel, opunîndu-i-se la fiecare oscilaţie o piedică continuă, pînă la urmă o va opri. Acum, coarda însăşi (excluzînd greutăţile) este compusă din mai multe pendule grele, adică fiecare din părţile sale este un astfel de pendul, atîrnat din ce în ce mai aproape de punctul A, şi deci dispus să-şi facă oscilaţiile din ce în ce mai des; în consecinţă este capabilă să ofere o continuă rezistenţă greutăţii C.



O dovadă a acestui lucru o constituie faptul că, dacă vom observa coarda AC, nu o vom vedea întinsă în linie dreaptă, ci arcuită; şi dacă în loc de coardă vom folosi un lanţ, vom vedea acest efect şi mai evident şi, în special, îndepărtînd mult greutatea C de la verticala AB; aceasta, pentru că lanţul fiind compus din mai multe părticele nelegate, şi fiecare fiind destul de grea, arcele AEC, AFD vor apărea foarte curbate. Aceasta, pentru că părţile lanţului, cu cît sînt mai apropiate de punctul A, tind să-şi execute oscilaţiile mai des, nelăsînd pe cele de dedesubt să oscileze ca atunci cînd ar fi libere; şi prin scăderea continuă a oscilaţiilor greutăţii C, pînă la urmă o opresc, chiar dacă obstacolul constituit de aer s-ar fi putut elimina.

Cauzele care reţin pendulul şi-l aduc în stare de repaus.

Oscilînd, firul sau lanţul de care este suspendat un pendul se îndoaie în arc şi nu rămîne drept.

SAGREDO. Iată că au sosit și cărțile[39]. Luați-le, signor Simplicio, și găsiți pasajul asupra căruia avem îndoieli.

SIMPLICIO. Iată-l aici, unde începe să argumenteze împotriva mișcării zilnice a Pămîntului, după ce a combătut-o pe cea anuală: *Motus Terrae annuus asserere Copernicanos cogit conversionem eiusdem quotidianam; alias idem Terrae hemispherium continenter ad Solem esset conversum, obumbrato semper averso**, și astfel jumătate din Pămînt n-ar vedea niciodată Soarele.

SALVIATI. Din această introducere rezultă, cred, că acest om nu și-a imaginat corect poziția lui Copernic; pentru că dacă el ar fi sesizat, după cum consideră acesta, că axa globului rămîne mereu paralelă cu ea însăși, n-ar fi spus că jumătate din Pămînt n-ar vedea niciodată Soarele, ci că anul ar fi avut o singură zi naturală, adică pe întreg Pămîntul ar fi fost șase luni ziuă și șase luni noapte, cum se întîmplă astăzi pentru locuitorii polului. Dar să-l iertăm pentru asta și să trecem mai departe.

SIMPLICIO. Urmează: *Hanc autem gyrationem Terrae impossibilem esse, sic demonstramus***. Aceasta este legenda figurii următoare, în care se văd desenate mai multe corpuri în cădere și altele ușoare urcînd, ca niște păsări ce se mențin în aer etc.

SAGREDO. Arătați-mi-o, vă rog. Ah, ce figuri frumoase, ce păsări, ce bile! Și ce frumuseți mai sînt și acestea?

SIMPLICIO. Acestea sînt sfere ce provin din orbita Lunii.

SAGREDO. Dar acesta ce este?

SIMPLICIO. Este un melc, care aici la Veneția se numește *buovoli* și care, de asemenea, provine din orbita Lunii.

---

* Mișcarea anuală a pămîntului obligă pe copernicieni să susțină o rotație zilnică; altfel, aceeași emisferă a Pămîntului ar rămîne îndreptată mereu spre Soare, iar cealaltă ar rămîne totdeauna în umbră — *N. T.*

** Iar faptul că această rotație a Pămîntului este imposibilă o dovedim în acest fel. — *N.T.*

SAGREDO. Da, da, probabil se datorește marii influențe pe care o exercită Luna asupra acestor pești-moluște pe care noi îi numim pești, *armai*[40].

SIMPLICIO. Urmează aici calculul despre care vă spuneam, în legătură cu drumul pe care l-ar parcurge un punct al Pămîntului de pe ecuator, și pe paralela de 48 de grade, într-o zi naturală, într-o oră, într-un minut și într-o secundă. Apoi urmează acest text la care mă tem că m-am referit greșit cînd vi l-am comunicat, de aceea să-l citim : *His positis, necesse est, Terra circulariter mota, omnia ex aëre eidem etc. Quod si hasce pilas aequales ponemus pondere, magnitudine, gravitate, et en concavo spherae lunaris positas libero descensui permittamus, si motum deorsum aequemus celeritate motui circum* (*quod tamen secus est, cum pila A etc.*), *elabentur minimum* (*ut multum cedamus adversariis*) *dies sex: quo tempore sexies circa Terram etc.**

SALVIATI. Din păcate dumneavoastră ați referit prea fidel afirmația acestui om. De aici puteți deduce, signor Simplicio, cu cîtă prudență trebuie să procedeze cei ce vor să facă pe alții să creadă lucruri pe care poate nu le cred nici ei : pentru că mi se pare imposibil ca acest autor să nu-și fi dat seama că el își închipuia un cerc, al cărui diametru, care după matematicieni reprezintă mai puțin decît a treia parte din circumferință, să fie de 12 ori mai mare decît aceasta ; eroare care face de 36 de ori mai mare ceea ce este egal cu mai puțin decît unu.

SAGREDO. Poate că aceste relații matematice, care sînt adevărate în teorie, nu corespund atît de exact cînd sînt aplicate în practică unor cercuri fizice și elementare ; deși dacă nu mă înșel, dogarii, pentru a găsi raza fundului butoiului pe care vor să-l facă,

---

* Presupunînd aceste principii, este necesar ca, mișcînd Pămîntul circular, toate lucrurile, din pricina aceluiași aer etc. Pentru că dacă ne închipuim aceste sfere egale ca greutate, mărime, gravitație, așezate în concavitatea sferei lunare și dacă le lăsăm să cadă liber, egalînd viteza de coborîre cu cea circulară (lucru care totuși se petrece astfel, pentru că sfera A etc.) vor cădea cel puțin (ca să acordăm mult adversarilor) în șase zile : în care timp de șase ori în jurul Pămîntului etc. — *N. T.*

se servesc de regula abstractă a matematicienilor, iar aceste funduri sînt lucruri materiale şi concrete. Dar să ne spună signor Simplicio care este apărarea acestui autor şi dacă crede că fizica se poate deosebi într-atîta de matematică.

SIMPLICIO. Nu cred că ar putea fi scuzat, pentru că diferenţa este prea mare; şi în acest caz n-aş putea să spun altceva decît că *quandoque bonus** etc. Dar presupunînd că calculul făcut de signor Salviati este mai exact şi că timpul de coborîre al ghiulelei n-ar fi mai mare de trei ore, cred că, în orice caz, venind tocmai din concavitatea orbitei lunare, ar fi prea minunat lucru ca ea din instinct natural să se menţină mereu deasupra aceluiaşi punct al Pămîntului pe verticala căruia se găsea în momentul plecării, şi că nu ar rămîne mai degrabă cu mult în urmă.

SALVIATI. Minunat sau neminunat, efectul rămîne natural şi obişnuit, după cum sînt antecedentele. Pentru că, dacă ghiuleaua (conform presupunerilor pe care le face autorul), în timp ce se găsea pe orbita Lunii, avea mişcarea circulară de douăzeci şi patru de ore împreună cu Pămîntul şi cu tot ce mai conţinea această orbită, aceeaşi cauză care o făcea să se mişte în cerc înainte de a coborî, va continua să o mişte şi în timpul coborîrii; şi, *tantum abest***, nu numai că ar urmări mişcarea Pămîntului, sau ar rămîne în urmă, ci mai degrabă ar întrece-o, dat fiind că apropiindu-se de Pămînt, mişcarea circulară se va face pe cercuri din ce în ce mai mici[41]: astfel că, menţinîndu-se în ghiulea aceeaşi viteză pe care o avea pe orbită, ar trebui să întreacă, după cum am spus, mişcarea de rotaţie a Pămîntului. Dar dacă ghiuleaua ar fi fost lipsită de rotaţie pe orbită, nu ar mai fi fost obligată să se menţină în timpul coborîrii perpendicular deasupra punctului de pe Pămînt pe care se găsea la începutul coborîrii, şi nici Copernic şi nici vreunul dintre adepţii săi nu vor spune acest lucru.

---

* Chiar dacă ar fi exact (calculul) (din latină) — *N. T.*
** Departe de a fi (din latină) — *N. T.*

SIMPLICIO. Dar autorul va protesta, după cum vedeţi, întrebînd de ce fel de principiu depinde această mişcare circulară a corpurilor grele şi uşoare, — de un principiu intern sau extern?

SALVIATI. În ce priveşte problema în discuţie, spun că principiul care făcea ca ghiuleaua să se mişte pe orbita lunară este acelaşi care îi menţine rotaţia şi în timpul coborîrii; voi lăsa apoi la latitudinea autorului să-l considere intern sau extern.

SIMPLICIO. Autorul va demonstra că nu poate fi nici intern, nici extern.

SALVIATI. Iar eu voi răspunde că pe orbită ghiuleaua nu se mişca şi voi fi scutit să susţin că, în cădere, va rămîne pe verticala aceluiaşi punct, de vreme ce nu va rămîne.

SIMPLICIO. Bine; dar pentru că şi corpurile grele şi cele uşoare nu pot avea nici un principiu intern sau extern în baza căruia să se mişte circular, nici globul pămîntesc nu se va mişca circular; şi în acest fel se va fi demonstrat ce era nevoie.

SALVIATI. Eu nu am spus că Pămîntul ar fi lipsit de un principiu intern sau extern în baza căruia se mişcă circular, dar spun că nu ştiu pe care dintre cele două îl are; iar lipsa mea de ştiinţă nu e în măsură să i-l ia. Dar dacă acest autor ştie în baza cărui principiu se învîrtesc alte corpuri din lume, care cu certitudine se mişcă, spun că acela în baza căruia se mişcă Pămîntul este ceva asemănător celui în baza căruia se mişcă Marte, Jupiter şi, după cum crede el, şi bolta înstelată; iar dacă îmi va destăinui cu siguranţă cauza mişcării unuia dintre aceste corpuri, eu mă oblig să-i spun cine mişcă Pămîntul. Dar mai mult, eu voi face acelaşi lucru dacă el va şti să-mi arate cine mişcă părţile Pămîntului în jos.

SIMPLICIO. Cauza acestui efect este foarte cunoscută şi oricine ştie că este greutatea.

SALVIATI. Dumneavoastră greşiţi signor Simplicio; trebuie să spuneţi că oricine ştie că se numeşte greutate. Dar eu nu vă cer numele, ci esenţa lucrului[42]: esenţă despre care nu ştiţi cu nimic mai mult decît

Nu cunoaştem mai bine ceea ce imprimă corpurilor grele o mişcare descendentă decît ceea ce face ca stelele să se rotească pe cerc; cunoaştem doar denumirea obişnuită a acestui fenomen.

ceea ce ştiţi despre esenţa cauzei mişcării de rotaţie a stelelor, cu excepţia numelui care i-a fost dat şi care a devenit familiar şi obişnuit din pricina experienţei foarte frecvente pe care o vedem repetîndu-se o mie de ori pe zi; dar prin aceasta noi nu înţelegem în realitate mai mult despre principiul sau cauza care mişcă piatra în jos, decît despre cea care ştim că o mişcă în sus o dată separată de aruncător, sau despre cine mişcă Luna în jur, exceptînd (după cum am mai spus) numele de greutate ce în mod mai singular şi propriu i-am atribuit; în timp ce pe cealaltă, cu un termen mai general, am numit-o *forţă imprimată*, pe alta *inteligentă*, sau *asistentă*, sau *informatoare* în timp ce altor infinite mişcări le atribuim drept cauză, *natura*[43].

SIMPLICIO. Mi se pare că acest autor întreabă mult mai puţin decît ceea ce dumneavoastră refuzaţi să-i răspundeţi; pentru că el nu vă întreabă care ar fi în particular şi nominal principiul care mişcă corpurile grele şi uşoare de jur împrejur, ci, oricare ar fi acesta, vrea să ştie de la dumneavoastră numai dacă este intrinsec sau extrinsec; pentru că, dacă de exemplu, eu nu ştiu ce este greutatea, datorită căreia Pămîntul coboară, ştiu însă că este un principiu intern, pentru că dacă nu este împiedicat, el creează mişcarea în mod spontan; şi dimpotrivă, ştiu că principiul care îl mişcă în sus este extern, deşi nu ştiu în ce constă forţa ce i-a fost imprimată de aruncător.

SALVIATI. În ce noian de probleme ar trebui să ne pierdem dacă am vrea să lămurim toate dificultăţile de care se leagă una ca o consecinţă a alteia! Dumneavoastră numiţi principiu extern, ba l-aţi numi chiar nenatural şi violent, pe cel care mişcă proiectilul greu în sus; dar poate că nu este mai puţin intern şi natural decît cel care îl mişcă în jos; poate fi numit din întîmplare extern şi violent cît timp mobilul este legat de aruncător; dar o dată despărţit, ce lucru extern mai rămîne ca motor al săgeţii sau al ghiulelei? Trebuie în mod necesar să

Forţa care face ca corpurile grele aruncate în sus să se ridice nu este pentru ele mai puţin firească decît greutatea care le imprimă o mişcare descendentă.

spunem că forţa, care îl conduce în sus, nu este mai puţin internă decît cea care îl mişcă în jos; iar eu consider ca naturală atît mişcarea în sus a corpurilor grele datorită impulsului primit, cît şi cea în jos datorită greutăţii.

SIMPLICIO. Acest lucru eu nu-l voi admite niciodată; pentru că ultima posedă principiul intern, natural şi veşnic, iar cealaltă, extern, violent şi finit.

SALVIATI. Dacă dumneavoastră renunţaţi să admiteţi că principiile mişcărilor corpurilor grele în jos şi în sus ar fi tot interne şi naturale, ce aţi face dacă eu v-aş spune că sînt aceleaşi şi din punct de vedere numeric?

Principii opuse nu se pot afla în mod firesc într-unul şi acelaşi subiect.

SIMPLICIO. Vă las pe dumneavoastră să judecaţi.

SALVIATI. Ba eu vă iau chiar pe dumneavoastră ca judecător. Deci spuneţi-mi: credeţi că într-un acelaşi corp natural pot coexista două principii contrare între ele?

SIMPLICIO. Cred în mod absolut că nu.

SALVIATI. În ce priveşte pămîntul, plumbul, aurul şi în sfîrşit substanţele foarte grele, care consideraţi dumneavoastră că ar fi înclinaţia lor intrinsecă şi naturală, adică spre ce fel de mişcare consideraţi că le atrage principiul lor intern?

SIMPLICIO. La mişcarea înspre centrul lucrurilor grele, adică spre centrul universului şi al Pămîntului, unde pînă la urmă ar ajunge dacă n-ar fi împiedicate.

SALVIATI. Aşa că, dacă globul pămîntesc ar fi străbătut de un puţ care ar trece prin centrul său, o ghiulea de artilerie lăsată să cadă în el, mişcată de principiul natural şi intrinsec, ar ajunge în centru; şi toată această mişcare ghiuleaua ar face-o în mod spontan şi datorită principiului intrinsec: nu este aşa?

SIMPLICIO. Sînt convins de aceasta.

SALVIATI. Dar o dată ajunsă în centru, credeţi că ar trece mai departe sau că acolo s-ar opri deodată?

SIMPLICIO. Cred că ar continua să se mişte încă multă vreme.

SALVIATI. Dar această mişcare dincolo de centru nu ar fi oare îndreptată în sus, adică, după spusele dumneavoastră, n-ar fi nenaturală şi violentă? Şi de care alt principiu o veţi face să depindă, în afară de acelaşi care a condus ghiuleaua în centru şi pe care l-aţi numit intrinsec şi natural? Încercaţi să găsiţi un aruncător extern care să o prindă pentru a o arunca iarăşi în sus. Iar cele spuse despre mişcarea spre centru se văd şi aici sus la noi: deoarece, forţa internă a unui corp greu în cădere pe o suprafaţă înclinată, dacă aceasta este întoarsă cu marginea de jos în sus, se va reflecta în sus, purtînd corpul greu, fără a-i întrerupe mişcarea, tot în sus. O bilă de plumb, atîrnată de o sfoară, îndepărtată de la verticală, coboară spontan, antrenată de tendinţa internă şi fără întrerupere trece de punctul cel mai de jos, apoi, fără să intervină altă cauză motoare, se îndreaptă în sus. Eu ştiu că dumneavoastră nu veţi nega că pentru corpurile grele, principiul care le mişcă în jos este tot atît de natural şi de intern, ca şi cel care mişcă corpurile uşoare în sus; de aceea eu vă propun să consideraţi o bilă de lemn, care, căzînd prin aer de la o mare înălţime, şi deci mişcîndu-se datorită unui principiu intern, ajunsă deasupra unei ape adînci, îşi va continua coborîrea şi, fără altă cauză motrice externă, se va scufunda la o mare adîncime şi deşi mişcarea în jos în apă îi este nenaturală, cu toate acestea depinde de un principiu intern şi nu exterior bilei. Iată deci demonstrat cum un mobil poate fi antrenat de un acelaşi principiu intern în mişcări contrare.

O mişcare firească se transformă de la sine într-o mişcare denumită nefirească şi forţată.

SIMPLICIO. Eu cred că fiecare din aceste probleme îşi are răspunsul ei, deşi pentru moment nu mi le amintesc. Dar oricare ar fi acestea, autorul continuă să întrebe de care principiu depinde mişcarea circulară a corpurilor grele şi uşoare, adică de un principiu intern sau extern şi, în continuare, demonstrează că nici unul nici altul nu pot să existe, spunînd:

*Si ab externo, Deusne illum excitat per continuum miraculum? an vero angelus? an aër? Et hunc quidem multi assignant. Sed contra...**

SALVIATI. Nu vă mai osteniţi citind aceste sentinţe, pentru că eu nu fac parte dintre cei care atribuie acest principiu aerului înconjurător. În ce priveşte apoi miracolul sau îngerul, mai degrabă aş înclina înspre partea lor; pentru că ceea ce porneşte de la un miracol divin sau de la o lucrare îngerească, cum ar fi transportarea unei ghiulele de artilerie în orbita Lunii, nu este improbabil ca în virtutea aceluiaşi principiu să săvîrşească şi restul. Dar în ce priveşte aerul, mie îmi ajunge ca el să nu împiedice mişcarea circulară a mobilelor despre care se zice că se mişcă datorită lui; şi pentru a face acest lucru, e de ajuns (fără a mai cerceta) ca să se deplaseze cu aceeaşi mişcare şi să-şi îndeplinească rotaţiile cu aceeaşi viteză ca a globului pămîntesc.

SIMPLICIO. Şi el se va ridica la fel şi împotriva acestui lucru, întrebînd cine conduce aerul în jurul Pămîntului: natura sau violenţa? Şi respinge natura, spunînd că acest lucru este împotriva adevărului, experienţei şi chiar împotriva lui Copernic însuşi.

SALVIATI. Împotriva lui Copernic în nici un caz, pentru că acesta nu scrie aşa ceva, şi autorul nostru i-o atribuie cu prea multă generozitate. Dimpotrivă, Copernic spune, şi după părerea mea spune bine, că partea de aer din apropierea Pămîntului, fiind mai degrabă o emanaţie pămîntească, poate să aibă aceeaşi natură şi să-i urmeze mişcarea în mod natural, sau fiind foarte aproape, o poate urma aşa după cum peripateticienii spun că partea superioară şi elementul foc urmăresc mişcarea orbitei Lunii: aşa că lor le incumbă să declare dacă mişcarea respectivă este naturală sau violentă.

---

* Dacă din exterior, îl animă poate un dumnezeu printr-o continuă minune? Sau un înger? Sau aerul? Şi mulţi afirmă acest lucru. Dar dimpotrivă ... — *N. T.*

SIMPLICIO. Autorul va răspunde că dacă Copernic va mişca numai partea inferioară a aerului, lipsind partea superioară de această mişcare, nu va reuşi să explice cum va putea acel aer liniştit să ducă cu sine respectivele corpuri grele, obligîndu-le totodată să urmeze mişcarea Pămîntului.

Înclinaţia corpurilor elementare de a urma Pămîntul are o sferă limitată.

SALVIATI. Copernic va spune că această tendinţă naturală a corpurilor elementare de a urmări mişcarea Pămîntului are o sferă limitată, în afara căreia această înclinare naturală ar înceta să mai existe; în afară de faptul, cum am spus, că nu aerul transportă corpurile mobile, care, atunci cînd sînt separate de pămînt, îi urmează mişcarea, aşa încît cad toate obiecţiile pe care acest autor le ridică pentru a demonstra că aerul nu poate să producă aceste efecte.

SIMPLICIO. Întrucît aceasta nu se întîmplă, va trebui să se spună că efectele respective depind de un principiu intern; împotriva acestei poziţii, *oboriuntur difficillimae, immo inextricabiles, quaestiones secundae,* care sînt următoarele: *Principium illud internum vel est accidens, vel substantia; si primum, quale nam illud? nam qualitas loco motiva circum hactenus nulla videtur esse agnita.**

SALVIATI. Cum de nu s-a auzit încă de vreuna? Nu există oare cele care fac să se mişte toate aceste materii elementare împreună cu Pămîntul? Vedeţi cum autorul presupune ca adevărate, tocmai lucrurile în discuţie.

SIMPLICIO. El spune că aceasta nu se vede şi cred că are dreptate în această privinţă.

SALVIATI. Noi nu le vedem pentru că se învîrtesc o dată cu noi.

SIMPLICIO. Ascultaţi cealaltă propoziţie: *Quae etiam si esset, quomodo tamen inveniretur in rebus tam contra-*

---

* Se nasc probleme secundare foarte grele, ba chiar de nerezolvat. Acel principiu intern ori este fenomen ori este substanţă: dacă este fenomen, de ce natură? Într-adevăr pînă astăzi se pare că nu s-a recunoscut spaţiului nici o proprietate care să-l oblige să se mişte circular. — *N. T.*

*riis? In igne ut in aqua? in aere ut in Terra? in viventibus ut in anima carentibus.**

SALVIATI. Presupunînd deocamdată că apa şi focul ar fi contrarii, ca şi aerul şi pămîntul (despre care ar fi foarte multe de spus), tot ce ar putea să urmeze din aceasta ar fi că lor nu le pot fi comune mişcări contrare între ele ca, de exemplu : mişcarea în sus, care în mod natural aparţine focului, nu poate aparţine şi apei ; şi că aceasta fiind prin natura ei contrară focului, îi va conveni o mişcare contrară celei a focului, care va fi mişcarea *deorsum* : dar mişcarea circulară care nu e contrară nici celei *sursum*, nici celei *deorsum*, şi care se poate chiar amesteca cu amîndouă, după cum afirmă chiar Aristotel, de ce nu ar putea aparţine şi corpurilor grele şi celor uşoare? Apoi mişcările, care nu pot fi comune vieţuitoarelor şi lucrurilor, sînt cele care depind de suflet ; dar cele care aparţin corpului, care este elementar şi în consecinţă supus proprietăţilor elementelor, de ce nu ar fi comune cadavrului şi corpului viu? Şi de asemenea, dacă mişcarea circulară ar fi proprie elementelor, va trebui să aparţină de asemenea şi celor compuse.

SAGREDO. Rezultă că acest autor crede că dacă o pisică moartă cade de pe o fereastră, ea nu ar putea cădea dacă ar fi vie, nefiind corect ca un cadavru să se bucure de proprietăţile corpurilor vii.

SALVIATI. Deci raţionamentul acestui autor nu este concludent împotriva celor care spun că principiul mişcării circulare a corpurilor grele şi uşoare este un fenomen intern. Nu ştiu în ce măsură demonstrează el că nu poate fi o substanţă.

SIMPLICIO. Se ridică împotriva acestui fapt cu multe obiecţii, prima dintre care este aceasta. *Si secundum (nempe si dicas, tale principium esse substantiam) illud est aut materia, aut forma, aut compositum ; sed repugnant iterum tot diversae rerum naturae, quales*

---

* Care (proprietate) chiar dacă ar exista, ar putea fi întîlnită în locuri atît de contrare? În foc ca şi în apă? În aer ca şi pe pămînt? În vieţuitoare ca şi în lucrurile neînsufleţite? — *N. T.*

*sunt aves, limaces, saxa, sagittae, nives, fumi, grandines, pisces etc., quae tamen omnia, specie et genere differentia, moverentur a natura sua circulariter, ipsa naturis diversissima**.

SALVIATI. Dacă lucrurile pe care le-aţi numit sînt de natură diferită şi dacă lucrurile de natură diferită nu pot avea o mişcare comună, va trebui, pentru a le satisface pe toate, să ne gîndim la altceva decît la singurele mişcări în sus şi în jos; şi va trebui să găsim una pentru săgeţi, una pentru melci, una pentru pietre, una pentru peşti, şi va mai trebui să ne gîndim şi la viermi şi la topaze şi la ciuperci, care nu sînt mai puţin diferite între ele ca grindina şi zăpada.

SIMPLICIO. Am impresia că vă bateţi joc de aceste argumente.

SALVIATI. Ba nu, signor Simplicio, dar am răspuns mai înainte, că lucrurilor amintite le poate conveni tot atît de bine o mişcare în jos sau în sus, cît şi o mişcare circulară. Şi conform doctrinei peripatetice nu va trebui oare să admiteţi că există o deosebire mai mare între o cometă elementară şi o stea cerească, decît între un peşte şi o pasăre? Şi totuşi amîndouă se mişcă circular. Acum continuaţi cu al doilea argument.

SIMPLICIO. *Si Terra staret per voluntatem Dei, rotarentne caetera annon? si hoc, falsum est a natura gyrari; si illud, redeunt priores quaestiones; et sane mirum esset, quod gavia pisciculo, alauda nidulo suo et corvus limaci petraeque, etiam volens, imminere non posset***.

---

* Dacă (este adevărată) a doua ipoteză (dacă spui deci că acest principiu este substanţă), el este sau materie, sau formă sau compus: dar atîtea materii diferite se opun ca păsările melcii, pietrele, săgeţile zăpezile, aburii, grindina, peştii etc. lucruri care toate, diferite ca specii şi genuri, să se mişte după propria lor natură circular, deşi natura lor e foarte deosebită. — *N. T.*

** Dacă Pămîntul prin voia lui Dumnezeu ar sta pe loc, s-ar mai roti celelalte lucruri sau nu? Dacă nu, este fals că ele s-ar roti de la natură; dacă da, revin următoarele probleme: şi cu siguranţă ar fi demn de mirare că pescăruşul, chiar dacă ar vrea, nu s-ar putea opri deasupra peştişorului; ciocîrlia, deasupra cuibului, iar corbul deasupra melcului sau a stîncii. — *N. T.*

SALVIATI. În ceea ce mă priveşte, eu aş da un răspuns general; şi anume că dacă prin voinţa lui Dumnezeu, Pămîntul şi-ar înceta rotaţia zilnică, păsările ar face şi ele tot ceea ce ar fi pe placul voinţei lui Dumnezeu. Dar dacă acest autor doreşte un răspuns mai amănunţit, i-aş spune că ele, despărţite de Pămînt şi plutind în aer, ar face tocmai invers de ceea ce ar face Pămîntul, dacă, prin aceeaşi voinţă, s-ar porni pe neaşteptate să se mişte foarte repede; revine acum acestui autor să ne spună ce s-ar întîmpla mai departe.

SAGREDO. Vă rog, signor Salviati, să-mi daţi voie să răspund eu acestui autor că dacă, prin voinţa lui Dumnezeu, Pămîntul s-ar opri, toate lucrurile care se găseau despărţite de el ar continua să se învîrtească potrivit mişcării lor naturale, şi să vedem ce lucruri imposibile şi ce inconveniente ar urma: pentru că în ce mă priveşte, nu pot vedea tulburări mai mari decît cele pe care le provoacă însuşi autorul, şi anume că ciocîrliile, chiar dacă ar zbura, nu s-ar mai putea ţine deasupra cuiburilor lor, şi nici corbii deasupra melcilor sau pietrelor; de unde ar urma că corbilor ar trebui să le treacă pofta de melci, iar puii de ciocîrlie ar muri de foame şi de frig, neputînd fi nici hrăniţi şi nici încălziţi de mamele lor: acesta este dezastrul care cred că ar urma, în baza celor spuse de autor. Vedeţi dumneavoastră signor Simplicio, dacă n-ar mai urma şi alte neajunsuri mai mari.

SIMPLICIO. Eu nu văd altele mai mari, dar este de crezut că autorul mai vede şi alte dezordini în natură, pe care însă din motive demne de cinstea lui nu a vrut să le prezinte. Voi continua cu a treia afirmaţie: *Insuper, qui fit ut istae res tam variae tantum moveantur ab occasu in ortum parallelae ad aequatorem? ut semper moveantur, nunquam quiescant?**

SALVIATI. Se mişcă de la apus spre răsărit, paralel cu ecuatorul, fără să se oprească, întocmai după

---

* Mai departe, cum se face că aceste lucruri atît de diferite se mişcă de la apus la răsărit, paralel cu ecuatorul? Care se mişcă şi nu se mai opresc niciodată? — *N. T.*

cum dumneavoastră credeți că stelele fixe se mișcă de la răsărit spre apus, paralel cu ecuatorul, fără a se opri.

SIMPLICIO. *Quare quo sunt altiores celerius, quo humiliores tardius?**

SALVIATI. Pentru că într-o sferă sau într-un cerc care se învîrtește în jurul centrului său, părțile mai depărtate descriu cercuri mai mari, iar cele mai apropiate descriu, în același timp, cercuri mai mici.

SIMPLICIO. *Quare quae aequinoctiali propiores in maiori, quae remotiores in minori, circulo feruntur?***

SALVIATI. Pentru a imita bolta înstelată pe care stelele cele mai apropiate de ecuator se mișcă pe cercuri mai mari decît cele mai îndepărtate.

SIMPLICIO. *Quare pila eadem sub aequinoctiali tota circa centrum Terrae ambitu maximo, celeritate incredibili, sub polo vero circa centrum proprium gyro nullo, tarditate suprema volveretur?****

SALVIATI. Pentru a imita stelele firmamentului, care ar face același lucru dacă mișcarea zilnică le-ar aparține.

SIMPLICIO. *Quare eadem res, pila v.g. plumbea, si semel Terram circuivit descripto circulo maximo, eamdem ubique non circummigret secundum circulum maximum, sed translata extra aequinoctialem in circulis minoribus agetur?*****

SALVIATI. Pentru că așa ar face, ba chiar au făcut după doctrina lui Ptolemeu unele stele fixe, care erau foarte aproape de ecuator și descriau cercuri foarte mari, iar astăzi, cînd sînt departe, descriu cercuri mai mici[44].

---

* De ce, cu atît mai rapid cu cît mai înalte și mai lent cu cît mai joase? — *N. T.*

** De ce lucrurile mai apropiate de ecuator se mișcă pe un cerc mai mare, iar cele mai îndepărtate pe un cerc mai mic? — *N. T.*

*** De ce aceeași sferă la ecuator s-ar învîrti în jurul pămîntului pe un cerc foarte mare și la pol în jurul propriei sale axe, cu rotație nulă și extrem de încet? — *N. T.*

**** De ce același lucru, de exemplu o sferă de plumb, dacă s-a învîrtit o dată în jurul Pămîntului, descriind un cerc maxim, nu îl înconjură peste tot după un cerc maxim, ci dusă dincolo de ecuator se va mișca pe cercuri mai mici? — *N. T.*

SAGREDO. Ah, dacă aş putea ţine minte toate aceste lucruri frumoase, cred că într-adevăr aş putea spune că am dobîndit folositoare cunoştinţe ! Signor Simplicio, trebuie să-mi împrumutaţi şi mie această cărţulie, pentru că sînt sigur că ea conţine un noian de lucruri ciudate şi minunate în acelaşi timp.

SIMPLICIO. Am să v-o dăruiesc.

SAGREDO. Aceasta nu ; n-aş vrea să vă lipsesc de ea. Dar întrebările s-au terminat?

SIMPLICIO. Nu signor ; ascultaţi : *Si latio circularis gravibus et levibus est naturalis, qualis est ea quae fit secundum lineam rectam? nam si naturalis, quomodo et is motus qui circum est, naturalis est, cum specie differat a recto? si violentus, qui fit ut missile ignitum, sursum evolans, scintillosum caput sursum a Terra, non autem circum, volvatur etc.?**

SALVIATI. De o mie de ori s-a spus că mişcarea circulară este naturală şi pentru întreg şi pentru părţi, dacă acestea se găsesc în ordine perfectă, iar mişcarea rectilinie are rolul de a repune în ordine părţile împrăştiate ; şi totuşi drept ar fi să se spună că niciodată, nici ordonate nici împrăştiate, ele nu se mişcă în linie dreaptă, ci după o mişcare mixtă, care ar putea să fie şi pur circulară ; dar pentru noi este vizibilă şi observabilă o singură parte a acestei mişcări mixte, adică partea de mişcare rectilinie, cealaltă parte a celei circulare, rămînîndu-ne imperceptibilă, pentru că noi nu participăm la ea ; şi aceasta corespunde şi rachetelor, care se mişcă şi în sus şi în cerc, iar noi nu putem observa mişcarea circulară, pentru că ne mişcăm şi noi cu ea. Dar autorul nu cred să fi înţeles această combinaţie de mişcări, după modul hotărît în care afirmă că rachetele merg drept în sus şi nu se rotesc de loc.

În mişcările mixte nu observăm partea circulară a mişcării, pentru că noi înşine ne mişcăm pe cerc.

---

* Dacă mişcarea circulară este naturală pentru corpurile grele şi pentru cele uşoare, ce natură va avea cea care se produce în linie dreaptă? Într-adevăr, dacă este naturală, cum este şi cea circulară, de ce diferă prin specie de cea în linie dreaptă? Dacă este violentă, cum se explică faptul că o rachetă, zburînd în sus, îşi îndreaptă vîrful strălucitor în sus şi nu jur împrejur ? — *N. T.*

SIMPLICIO. *Quare centrum spherae delapsae sub aequatore spiram describit in eius plano, sub allis parallelis spiram describit in cono? sub polo descendit in axe, lineam gyralem decurrens in superficie cylindrica consignatam?**

SALVIATI. Pentru că dintre liniile duse din centru la circumferința sferei (și după care cad corpurile grele) linia care se termină pe ecuator desenează un cerc, iar cele care se termină pe alte paralele descriu suprafețe conice, iar axul nu descrie nici o suprafață rămînînd el însuși. Și dacă ar trebui să-mi exprim liber părerea mea, voi spune că nu reușesc să deduc nimic din toate aceste întrebări care se ridică împotriva mișcării Pămîntului; pentru că dacă eu l-aș întreba pe acest autor (admițîndu-i că Pămîntul nu se mișcă) ce s-ar întîmpla cu toate aceste amănunte, în cazul că el s-ar mișca după cum susține Copernic, sînt sigur că ar confirma toate efectele pe care el acum le opune ca inconveniente pentru a combate mișcarea; așa că, în mintea acestui om, consecințele necesare sînt considerate absurde. Dar, vă rog, dacă mai e ceva, să răspundem ca să scăpăm de discuția aceasta plictisitoare.

SIMPLICIO. În ceea ce urmează, este combătut Copernic și adepții săi, care pretind că mișcarea părților, separate de întregul lor, are de scop numai reunirea cu întregul; dar că absolut naturală rămîne numai mișcarea circulară a rotației zilnice; împotriva acestora, el spune că după opinia lor, *si tota Terra, una cum aqua, in nihilum redigeretur, nulla grando aut pluvia e nube decideret, sed naturaliter tantum circumferretur; neque ignis ullus aut igneum ascenderet, cum, illorum non improbabili sententia, ignis nullus sit supra.***

---

* Pentru care motiv centrul unei sfere, căzute sub ecuator, descrie o spirală în planul ei, iar pe celelalte paralele descrie o spirală conică? De ce la poli coboară sub axă, iar linia rotației, se desfășoară în jurul unei suprafețe cilindrice? — *N. T.*

** Dacă întreg Pămîntul, împreună cu apa, s-ar transforma în nimic, nici un fel de grindină sau ploaie n-ar mai cădea din nori, ci s-ar învîrti numai în mod natural de jur împrejur; nici focul și nici altă

SALVIATI. Prevederea acestui filozof este minunată și demnă de toată lauda afară de cazurile în care nu se mulțumește să se gîndească la fenomene care s-ar putea întîmpla în cursul natural al lucrurilor, ci vrea să se găsească pregătit pentru ipoteza că s-ar întîmpla și lucruri despre care se știe sigur că nu vor avea loc niciodată. Eu accept deci, pentru a asculta vreo frumoasă subtilitate, să cred că dacă Pămîntul și apa ar dispare, nici grindina și nici ploaia nu vor mai cădea și nici substanțele arzătoare nu s-ar mai ridica în sus, ci s-ar mărgini să se învîrtească. Ei bine, ce va fi apoi? Și ce-mi va răspunde filozoful?

SIMPLICIO. Răspunsul este cuprins în cuvintele care urmează îndată; iată-le: *Quibus tamen experientia et ratio adversatur**.

SALVIATI. Acum pot să cedez, deoarece are de partea lui marele avantaj al experienței, care mie îmi lipsește; pentru că pînă acum nu mi s-a întîmplat să asist la dispariția globului pămîntesc împreună cu elementul apă, astfel ca, în acest mic cataclism, eu să fi putut observa cum se comportau grindina și apa. Dar cel puțin ne spune el, spre știința noastră, ce făceau?

SIMPLICIO. Nu o spune de loc.

SALVIATI. Aș plăti orice ca să pot sta de vorbă cu această persoană și s-o întreb, dacă în cazul în care acest glob ar dispare, ar lua cu dînsul și centrul comun de greutate, după cum bănuiesc eu; în care caz, cred că grindina și apa ar rămîne în nesimțire și năuce printre nori, nemaiștiind ce să facă. S-ar mai putea întîmpla, ca atrase de acel mare spațiu gol, rămas în urma dispariției globului, toate mediile și în special aerul, care este foarte difuzabil, să se rarefieze și să alerge cu cea mai mare iuțeală ca să-l umple; și poate corpurile mai solide și materiale ca

---

materie arzîndă nu s-ar mai ridica, pentru că după o părere a lor de neacceptat, în înălțimi nu se găsește foc. — *N. T.*

* La care totuși experiența și rațiunea se opun. — *N. T.*

păsările, care evident trebuiau să se găsească în mare număr în aer, s-ar fi retras spre centrul marii sfere vide (fiind foarte rațional ca substanțelor care, sub un volum mai mic, conțin mai multă materie, să le fie rezervate locurile mai înguste, lăsînd celor mai rare spațiile ample), și acolo, moarte de foame și transformate în pămînt, să formeze un nou glo-buleț, cu puțina apă ce se mai găsea printre nori în acele momente.

S-ar mai putea întîmpla, ca aceleași substanțe, ca unele care nu văd lumina, nici să nu observe dispariția Pămîntului, și să coboare orbește ca de obicei, nădăjduind să se întîlnească, și încet-încet să ajungă în centru, unde de altfel s-ar duce și astăzi dacă globul nu le-ar împiedica. Și în sfîrșit, pentru a da acestui filozof un răspuns mai puțin vag, îi spun că știu atîta despre ce ar urma după anihilarea globului pămîntesc, cît ar fi știut el despre cele ce s-ar fi întîmplat cu el înainte de a fi fost creat. Și deoarece spune că nu știe și că nici n-ar fi putut să-și închipuie vreunul dintre lucrurile întîmplate, despre care a aflat numai din experiență, va trebui să nu-mi refuze iertarea și să mă scuze pentru faptul de a nu ști ceea ce știe el despre cele ce ar urma după dispariția globului, dat fiind că eu sînt lipsit de experiența de care dispune el. Spuneți-mi acum dacă mai este ceva?

SIMPLICIO. Mai există această figură, care reprezintă globul pămîntesc avînd un mare gol plin cu aer în jurul centrului; și pentru a arăta că corpurile grele nu se mișcă în jos pentru a se uni cu globul pămîntesc, după cum spune Copernic, așează această piatră în centru și se întreabă ce va face ea, o dată pusă în libertate: o altă piatră este așezată în golul acelei mari caverne, punînd aceeași întrebare și spunînd despre prima: *Lapis in centro constitutus aut ascendet ad Terram in punctum aliquod, aut non; si secundum, falsum est partes ob solam seiunctionem a toto ad illud moveri; si primum, omnis ratio et experientia renititur, neque gravia in suae gravitatis centro*

*conquiescent. Item si suspensus lapis liberatus decidat in centrum, separabit se a toto, contra Copernicum; si pendeat, refragatur omnis experientia, cum videamus integros fornices corruere.**

SALVIATI. Deşi dezavantajat — de vreme ce mă lupt cu oameni care, spre deosebire de mine, au văzut din experienţă ceea ce fac pietrele în marea cavernă — voi răspunde că după mine întîi există lucrurile grele şi apoi centrul lor de greutate, şi că nu centrul, care nu este altceva decît un punct indivizibil şi deci fără nici o eficacitate, este cel care atrage corpurile grele, ci că aceste materii, care tind în mod natural să se unească, îşi formează un centru comun, în jurul căruia iau naştere părţi de momente egale; de unde socotesc că, transferîndu-se marea masă de corpuri grele în orice alt loc, părticelele care ar fi despărţite de întreg ar urma-o şi, dacă nu ar fi împiedicate, ar pătrunde-o cît timp ar da de corpuri mai puţin grele decît ele, dar ajungînd pînă la un loc unde vor întîlni corpuri mai grele, nu ar mai coborî. De aceea consider că, în caverna plină cu aer, toată bolta ar apăsa în jos şi numai forţată s-ar menţine deasupra aerului de acolo, dacă rezistenţa ei n-ar putea să fie învinsă şi distrusă de greutate; dar pietrele izolate cred că ar coborî în centru, şi nu ar pluti în aer. În acest caz nu s-ar putea spune că acestea nu s-ar îndrepta spre întregul lor, deplasîndu-se acolo unde toate părţile întregului s-ar deplasa, dacă nu ar fi împiedicate.

La început trebuie să existe substanţe grele şi abia după aceea centrul de greutate.

Dacă deplasăm o mare parte din substanţele grele în alt loc, particulele care se desprind din ele le însoţesc.

SIMPLICIO. Ceea ce rămîne, este desigur o greşeală pe care o observă la un adept al lui Copernic, care, presupunînd că Pămîntul se mişcă după mişcarea anuală şi cea zilnică în modul în care roata carului

---

* O piatră, aşezată în centru, ori s-ar ridica conform cu Pămîntul înspre un punct oarecare, ori nu: dacă nu, este fals că părţile, numai datorită simplei separări de întreg, s-ar mişca spre acela; dacă da, se opune oricărei raţiuni şi experienţe, iar corpurile grele nu se vor opri în centrul lor de gravitaţie. La fel, dacă o piatră suspendată, pusă în libertate, cade înspre centru, se va separa de întreg, împotriva lui Copernic, dacă rămîne suspendată, se opune oricărei experienţe, pentru că vedem bolţi întregi care se prăbuşesc. — *N. T.*

se învîrteşte pe suprafaţa Pămîntului şi în jurul ei însăşi[45] consideră sau că globul pămîntesc este prea mare, sau orbita mare, prea mică; dat fiind că 365 de rotaţii ale ecuatorului reprezintă o lungime mult mai mică decît a orbitei mari.

SALVIATI. Băgaţi de seamă că faceţi o confuzie şi spuneţi tocmai inversul celor care probabil sînt scrise în cărticică: deoarece trebuie spus că autorul considera globul pămîntesc prea mic şi orbita mare, prea mare, iar nu cea pămîntească prea mare şi cea anuală prea mică.

SIMPLICIO. De altfel, confuzia nu este a mea; iată cuvintele din cărticică: *Non videt quod vel circulum annuum aequo minorem, vel orbem terreum iusto multo fabricet maiorem**.

SALVIATI. Eu nu pot să ştiu dacă primul autor a greşit, sau nu, deoarece autorul cărţii nu îl pomeneşte; dar este foarte evidentă şi de neiertat eroarea din cărticică, indiferent dacă acel prim adept al lui Copernic ar fi greşit sau nu, pentru că autorul cărţii trece peste o eroare atît de grosolană fără să observe, fără să atragă atenţia asupra ei şi fără să o corecteze. Dar să-i fie iertat aceasta, ca o greşeală izvorîtă mai mult din neatenţie decît din altceva. În afară de faptul că mă simt de acum obosit şi sătul de a mă mai ocupa şi de a mai pierde vremea fără de folos cu asemenea contradicţii, aş putea demonstra că nu este imposibil ca un cerc, chiar mai mic decît roata unui car şi efectuînd nu 365, ci chiar mai puţin de 20 de rotaţii, să descrie sau să măsoare nu numai circumferinţa orbitei mari, ci a uneia de o mie de ori mai mare: şi aceasta o spun, pentru a demonstra că nu lipsesc subtilităţi şi mai mari decît aceasta prin care autorul semnalează eroarea lui Copernic. Dar, vă rog, să răsuflu puţin, ca să putem trece apoi la celălalt filozof, de asemenea adversar al lui Copernic.

Nu este exclusă posibilitatea ca un cerc mic, care se roteşte de puţine ori, să poată parcurge o circumferinţa mai mare decît orbita Pămîntului.

SAGREDO. Într-adevăr şi eu simt aceeaşi nevoie, deşi mi-am ostenit mai mult urechile; şi dacă n-aş

---

* Nu văd de ce să facă cercul anual mai mic sau orbita Pămîntului mult mai mare decît în realitate. — *N. T.*

şti că mai am de ascultat lucruri şi mai iscusite de la acest al doilea autor, mai, mai că m-aş hotărî să plec şi să mă răcoresc în gondolă.

SIMPLICIO. Cred că veţi auzi lucruri mult mai tari, pentru că acesta e un filozof versat şi mare matematician, combătîndu-l chiar pe Tycho în problema cometelor şi a stelelor noi.

SALVIATI. Nu cumva este chiar autorul lucrării *Antitycho?*

Se examinează cartea. *(De tribus novis stellis)* şi argumentele autorului care încearcă să demonstreze nu numai că stelele semnalate de astronomi sînt simple aparenţe, că ţin de fapt de corpurile elementare şi coruptibile ale pămîntului, dar că ele dovedesc totodată justeţea tezei imobilităţii Pămîntului. Galilei n-are nevoie, pentru a nimici toate afirmaţiile acestei cărţi, de teorii şi argumente noi.

SIMPLICIO. Dar autorul nu va admite ca cele şase planete să fie întunecate şi se va ţine tare pe această poziţie, sau va susţine marea potrivire între natura celor şase planete, a Soarelui şi a stelelor fixe, şi nepotrivirea între acestea şi Pămînt, prin alte argumente decît întunericul şi lumina; şi acum, pe cît îmi dau seama, în propoziţia a cincea care urmează, este arătată deosebirea enormă dintre Pămînt şi corpurile cereşti; aici spune autorul că ipoteza lui Copernic ar da naştere la o mare confuzie şi tulburare în tot universul şi între părţile sale; pentru că, printre corpurile cereşti neschimbătoare şi incoruptibile, după Aristotel, Tycho şi alţii, între corpuri atît de nobile, după cum mărturiseşte oricine (şi chiar Copernic afirmă că ele sînt dispuse într-o ordine perfectă, lipsite fiind de orice inconstanţă în virtuţile lor), printre corpuri, spun, atît de pure, adică între Venus şi Marte, el aşează cloaca tuturor materiilor coruptibile, adică Pămîntul, apa, aerul şi toate celelalte compuse! Dar poate oare să existe distribuţie mai demnă şi corespunzătoare naturii, ba chiar lui Dumnezeu însuşi ca arhitect, decît aceea care desparte cele pure de cele impure, cele muritoare de cele nemuritoare,

O altă deosebire între Pămînt şi corpurile cereşti, referitoare la puritate şi impuritate.

după cum ne învaţă celelalte şcoli, care spun că aceste materii impure şi trecătoare sînt cuprinse în spaţiul îngust al concavităţii orbitei lunare, deasupra căreia, în şir neîntrerupt se înalţă apoi lucrurile cereşti?

Copernic introduce dezordine în universul lui Aristotel.

SALVIATI. Este adevărat că sistemul copernician isca perturbaţii în universul lui Aristotel; dar noi discutăm despre universul nostru, cel adevărat şi real. Cînd autorul nostru vrea să deducă deosebirea esenţială dintre Pămînt şi corpurile cereşti, din incoruptibilitatea acelora şi coruptibilitatea acestuia, pe urma lui Aristotel, şi cînd din această deosebire el conchide că mişcarea trebuie să aparţină Soarelui şi stelelor fixe, iar imobilitatea Pămîntului, el se pierde în paralogism, presupunînd ca adevărat tocmai ceea ce este în dubiu; pentru că Aristotel leagă incoruptibilitatea corpurilor cereşti de mişcare, despre care tocmai se discută dacă este a lor sau a Pămîntului. Dar despre deşertăciunea acestor concluzii retorice, am vorbit destul. Şi ce lucru mai stupid se poate spune, decît că Pămîntul şi elementele sînt separate de sferele cereşti şi exilate în interiorul orbitei lunare? Dar oare orbita lunei nu este şi ea o sferă cerească, şi după cele ce admit chiar ei nu este cuprinsă în mijlocul tuturor celorlalte? Nou sistem de a separa pe puri de impuri, pe bolnavi de sănătoşi, dînd celor infectaţi azil în centrul cetăţii! Eu credeam că spitalul trebuie aşezat cît se poate de departe. Copernic, admiră modul în care au fost orînduite părţile universului, în care Dumnezeu a aşezat marele far care trebuia să răspîndească lumina în tot templul său, în centru şi nu la margine.

O deducţie eronată a autorului lucrării *Antitycho*.

Stupiditatea afirmaţiei că Pămîntul se află în afara cerului.

Despre faptul că globul pămîntesc se găseşte între Venus şi Marte, vom discuta în curînd; iar dumneavoastră în numele acelui autor veţi încerca să-l scoateţi de acolo. Dar, vă rog, să nu împletim aceste floricele retorice cu forţa demonstranţilor, ci să le lăsăm pe acestea oratorilor sau mai degrabă poeţilor, care prin gingaşia lor au ştiut prin laude să înalţe lucruri foarte josnice şi uneori chiar vătămătoare; şi dacă ne mai rămîne ceva, să pornim cît mai repede,

SIMPLICIO. Ar mai fi al şaselea şi ultimul argument în care el consideră drept foarte neverosimil ca un corp coruptibil şi şubred să se poată mişca veşnic şi uniform iar acest lucru îl confirmă cu ajutorul exemplului animalelor, care deşi se mişcă în mod natural, totuşi obosesc şi au nevoie de odihnă pentru a-şi reface forţele; dar atunci ce să mai spunem despre mişcarea Pămîntului, care este imensă faţă de a vieţuitoarelor? Ba mai mult: Pămîntul ar trebui să se mişte după trei mişcări neconcordante şi împrăştiate în toate părţile! Cine va mai putea afirma asemenea lucruri, în afară de cei care au jurat să-i ia apărarea? Nu are valoare în acest caz nici afirmaţia lui Copernic după care, mişcarea Pămîntului fiind naturală şi neviolentă produce efecte deosebite de ale mişcărilor violente şi că lucrurile asupra cărora se exercită o forţă se pierd îndată şi nu pot rezista multă vreme, în timp ce cele făcute de natură se păstrează în forma lor perfectă. Acest răspuns, eu spun că nu este valabil, fiind doborît de al nostru. Pentru că animalul este tot un corp natural, şi nu fabricat artificial, iar mişcarea sa este naturală, izvorînd din suflet adică dintr-un principiu intrinsec; iar violentă este mişcarea al cărei principiu se găseşte în afară şi asupra căruia obiectul mişcat nu are nici o influenţă; totuşi, dacă animalul continuă să se mişte mult timp, oboseşte şi chiar moare dacă vrea să stăruie cu încăpăţînare. Vedeţi aşadar cum în natură se întîlnesc la tot pasul semne contrarii poziţiei lui Copernic şi nici unul favorabil. Şi ca să nu ne mai ocupăm de acest adversar, ascultaţi ce spune el împotriva lui Kepler (cu care discută) în legătură cu faptul că acest Kepler se ridica împotriva celor cărora li se părea nepotrivită, ba chiar imposibilă, amplificarea la nesfîrşit a sferei înstelate, aşa după cum pretinde poziţia lui Copernic. Şi insistă deci Kepler spunînd: *Difficilius est accidens praeter modulum subiecti intendere, quam subiectum sine accidente augere: Copernicus igitur verisimilius facit, qui auget orbem stellarum fixarum absque motu, quam Ptolaemeus,*

Un argument dedus din viaţa animalelor care au nevoie de repaus, deşi mişcările lor sînt fireşti.

Argumentul lui Kepler în favoarea lui Copernic.

*qui auget motum fixarum immensa velocitate**. Această afirmaţie o interpretează autorul mirîndu-se de cît de mult se înşală Kepler cînd susţine că în ipoteza lui Ptolemeu se amplifică mişcarea în afara măsurii subiectului, deoarece lui i se pare că aceasta nu creşte decît în măsura modelului şi că, o dată cu creşterea acestuia, se măreşte şi viteza mişcării, lucru pe care îl dovedeşte închipuindu-şi o roată de moară care face o rotaţie în 24 de ore, mişcare care va fi considerată foarte lentă; imaginîndu-se apoi raza prelungită pînă la Soare, extremitatea va atinge viteza Soarelui; prelungind-o pînă la sfera înstelată, va atinge viteza stelelor fixe, deşi la periferia pietrei viteza va fi foarte înceată. Aplicînd acum această consideraţie a pietrei de moară, sferei înstelate, să ne imaginăm un punct de pe rază la o depărtare de centru egală cu raza pietrei; aceeaşi mişcare, ce pe sfera înstelată este foarte rapidă, în acel punct va fi foarte înceată: deci, mărimea corpului este cea care din înceată o face să devină foarte rapidă, deşi corpul este acelaşi; şi astfel, viteza nu creşte în afara măsurii subiectului, ci în conformitate cu acesta şi după mărimea lui, deci foarte deosebit de modul în care judecă Kepler.

Autorul lucrării *Antitycho* ridică o obiecţie împotriva lui Kepler.

Viteza mişcării circulare creşte o dată cu creşterea diametrului cercului.

SALVIATI. Eu nu cred ca autorul să-şi fi făcut o părere aşa de proastă şi slabă despre Kepler, încît să se fi convins că acesta n-ar fi înţeles că extremitatea superioară a unei linii dusă din centru pînă la bolta înstelată se mişcă mai repede decît un punct al aceleiaşi linii situat la două braţe depărtare de centru: el trebuie însă să înţeleagă şi să priceapă că ideea şi intenţia lui Kepler era să spună că este mai uşor a mări foarte mult un corp, nemişcat, decît a atribui o viteză enormă unui corp de asemenea

Explicarea sensului real al cuvintelor lui Kepler şi apărarea lui

* Este mai greu a extinde fenomenul în afara măsurii subiectului decît a amplifica subiectul fără fenomen. Copernic acţionează deci într-un mod mai potrivit cu adevărul. mărind orbita stelelor fixe fără mişcare, decît Ptolemeu care amplifică mişcarea aceloraşi stele fixe, cu o viteză uriaşă — *N. T.*

foarte mare, ţinînd seama de scara, adică de norma şi exemplul celorlalte corpuri naturale, la care se observă că, mărindu-se distanţa de la centru, scade viteza, adică perioadele circulaţiilor lor necesită timpuri mai lungi; dar în cazul repausului, care nu poate deveni mai mare sau mai mic, mărimea sau micimea corpului nu are nici o influenţă; astfel că dacă acest autor ar vrea să combată argumentul lui Kepler, trebuie să-i fie clar că pentru principiul care produce mişcarea, este acelaşi lucru dacă mişcă în aceeaşi perioadă de timp un corp foarte mic sau unul imens, dat fiind că creşterea vitezei are loc ca o consecinţă a măririi volumului; dar aceasta este împotriva regulilor arhitectonice ale naturii, care ţine seamă de modelul sferelor mici, aşa după cum vedem în cazul planetelor şi în special al stelelor Medicee, făcînd astfel ca orbitele mai mici să fie parcurse în timpuri mai scurte, în timp ce perioada de revoluţie a lui Saturn este mai lungă decît a tuturor celorlalte sfere mai mici, fiind de 30 de ani; acum, a trece de la această sferă la una mult mai mare şi a o face să se mişte în 24 de ore, poate fi socotit pe bună dreptate că iese într-adevăr din regulile modelului. Astfel că dacă noi vom considera mai cu atenţie, vom vedea că răspunsul autorului nu este îndreptat împotriva ideii şi sensului argumentului, ci împotriva explicaţiei şi a felului de a vorbi; autorul este de asemenea nedrept şi nici nu poate nega faptul de a fi falsificat cu intenţie înţelesul cuvintelor, pentru a-l acuza pe Kepler de o prea exagerată ignoranţă; dar impostura a fost atît de grosolană, încît nu a reuşit — oricît de mare ar fi fost această pată — să schimbe părerea pe care savanţii şi-au făcut-o despre doctrina lui Kepler. În ceea ce priveşte apoi afirmaţia împotriva mişcării Pămîntului, inspirată din faptul că aceasta nu ar putea-o continua fără să obosească, dat fiind că şi animalele, care se mişcă tot în mod natural şi datorită unui principiu intern, obosesc şi simt nevoia să se odihnească şi să-şi destindă mădularele...

Dimensiunile mari şi mici ale corpului determină deosebirile în ceea ce priveşte starea de mişcare, dar nu în ceea ce priveşte starea de repaus.

Potrivit rînduielii naturii drumurile mici se parcurg într-un timp mai scurt, iar drumurile lungi într-un timp mai îndelungat.

Un răspuns ironic dat ca din partea lui Kepler.

SAGREDO. Parcă-l aud pe Kepler răspunzîndu-i, că există şi animale care-şi scutură oboseala tăvălindu-se pe jos, dar că totuşi nu trebuie să ne temem că Pămîntul o să obosească şi foarte cinstit se poate afirma că el se bucură de veşnică şi foarte tihnită odihnă, menţinîndu-se într-o veşnică rostogolire.

Animalele n-ar mai obosi, dacă mişcarea lor s-ar produce aşa cum se produce mişcarea atribuită Pămîntului.

SALVIATI. Dumneavoastră, signor Sagredo, sînteţi prea isteţ şi caustic; dar să lăsăm glumele la o parte atunci cînd vorbim chestiuni serioase.

SAGREDO. Iertaţi-mă signor Salviati: ceea ce spun eu nu e chiar aşa de departe de subiect, pe cît îl consideraţi dumneavoastră; pentru că o mişcare care favorizează odihna şi îndepărtează oboseala dintr-un corp ostenit de călătorie poate mult mai uşor să servească la prevenirea ei, aşa după cum sînt mult mai eficace remediile preventive decît cele curative.

Cauzele oboselii animalelor.

Şi eu susţin, ca sigur, că dacă mişcarea animalelor s-ar produce în acelaşi fel în care se produce mişcarea atribuită Pămîntului, ele nu ar mai obosi de loc, dat fiind că oboseala animalelor vine, după părerea mea, de acolo, că folosesc numai o anumită parte a corpului lor pentru a se mişca atît partea respectivă cît şi tot restul corpului. Astfel, de exemplu, pentru a umbla se folosesc numai coapsele şi picioarele, purtîndu-se şi pe ele, şi pe deasupra tot restul; dimpotrivă, veţi vedea cum mişcarea inimii este aproape neobosită, pentru că se mişcă numai pe sine. În afară de aceasta,

Mişcarea animalelor ar putea fi denumită mai curînd forţată decît firească.

eu nu ştiu în ce măsură ar fi adevărat că mişcarea animalului este naturală şi nu, mai degrabă, violentă; ba eu cred că s-ar putea spune într-adevăr că sufletul mişcă în mod natural membrele animalului printr-o mişcare în afară de cea naturală: pentru că, dacă mişcarea în sus este nenaturală pentru corpurile grele, ridicarea picioarelor şi coapselor care sînt corpuri grele, pentru a umbla, nu se va putea face fără violenţă şi deci nu fără efort din partea celui care mişcă; urcarea pe o scară transportă corpul greu în sus, împotriva înclinaţiei sale naturale, de unde urmează oboseala, dată fiind repulsia greutăţii

față de această mișcare. Dar pentru a mișca un corp care nu întîmpină nici o rezistență, ce slăbiciune sau scădere de forță trebuie temută din partea celui care mișcă? Și de ce ar trebui scăzută forța, acolo unde ea nu există?

Forța nu scade acolo unde nu întîmpină rezistență.

SIMPLICIO. Autorul își bazează afirmația pe mișcările contrarii despre care își imaginează că ar aparține Pămîntului.

SAGREDO. S-a mai spus că aceste mișcări nu sînt de loc contrarii și că, în această privință, autorul s-a înșelat atît de mult încît forța afirmației sale se îndreaptă toată împotriva lui însuși, de vreme ce el vrea ca primul mobil să ducă cu sine toate celelalte sfere inferioare împotriva mișcării pe care o exercită continuu și în același timp. Așa că această ultimă concluzie pe care autorul o susținea, și anume că atunci cînd se discută despre lucrurile naturale se întîlnesc numai lucruri favorabile teoriei lui Aristotel și Ptolemeu, și potrivnice lui Copernic, are nevoie de o mult mai atentă considerație; și că mai bine este să se spună, că dacă una din aceste poziții este adevărată, cealaltă este în mod necesar falsă, și că este imposibil ca în favoarea celei false să se întîlnească vreun argument, experiență sau judecată corectă care să-i fie favorabilă, așa după cum celei adevărate nici unul dintre aceste lucruri nu i se poate opune. Trebuie deci să se constate o mare deosebire între aceste judecăți și argumente ce se ridică dintr-o parte și din alta, pentru și contra acestor două opinii, a căror putere, vă las pe dumneavoastră, signor Simplicio, să o judecați.

Obiecțiunea lui Chiaramonti se întoarce împotriva lui însuși.

Se găsesc argumente convingătoare pentru teze juste, dar nu pentru cele false.

SALVIATI. Dumneavoastră signor Sagredo, dus de repeziciunea priceperii dumneavoastră, mi-ați luat-o înainte cu discuția, tocmai cînd eu voiam să spun cîte ceva ca răspuns la acest din urmă argument al autorului, și cu toate că i-ați răspuns chiar prea de ajuns, vreau totuși să mai adaug ceva care tocmai îmi trecea prin minte adineauri.

Mai curînd am putea să ne temem de oboseala sferelor cerești decît de oboseala globului pămîntesc.

El socotește drept un lucru foarte neverosimil ca un corp șubred și alterabil cum este Pămîntul să se poată mișca veșnic și regulat în timp ce noi vedem că animalele pînă la urmă obosesc și simt nevoia să se odihnească; și spune că este cu atît mai de necrezut cu cît această mișcare ar trebui să se facă cu o viteză nemăsurată și enormă față de cea a animalelor. Acum nu înțeleg de ce viteza Pămîntului l-ar supăra, de vreme ce viteza bolții înstelate, cu mult mai mare, nu-l supără mai mult decît o roată de moară care s-ar învîrti o singură dată în 24 de ore. Dacă socotind viteza Pămîntului pe măsura vitezei pietrei de moară, nu se deduc efecte mai mari decît ale acesteia, autorul poate să nu se mai teamă de oboseala Pămîntului, pentru că nici cel mai slab și leneș animal, chiar un cameleon să fie, nu s-ar obosi mișcîndu-se numai cu cinci sau șase brațe în 24 de ore; dar dacă nu vrea să considere viteza mișcării Pămîntului pe măsura vitezei pietrei de moară, ci în mod absolut, și anume după spațiul foarte întins pe care l-ar avea de străbătut mobilul în 24 de ore, mult mai neîncrezător ar trebui să se arate în a o atribui sferei înstelate, care ar trebui să ducă cu sine mii de corpuri, fiecare dintre ele mult mai mare decît Pămîntul, și cu o viteză incomparabil mai mare decît a acesteia.

Ar rămîne de văzut acum dovezile pe temeiul cărora autorul susține că stelele noi din 1572 și 1604 au fost sublunare și nu cerești după cum le considerau astronomii acelor timpuri; ispravă mare, într-adevăr; dar m-am gîndit — această scriere fiind nouă pentru mine și voluminoasă din pricina multor socoteli — că ar fi mai nimerit ca de astăseară și pînă mîine dimineață să o văd pe cît voi putea, iar mîine, reluînd discuțiile obișnuite, să vă redau ceea ce voi fi reținut, iar dacă ne va mai rămîne timp, vom discuta și despre mișcarea anuală atribuită Pămîntului. Deocamdată, dacă aveți ceva de spus, în special dumneavoastră, signor Simplicio, în legătură cu problemele mișcării zilnice, care a fost îndelung

studiată de mine, ne mai rămîne puţin timp pentru a le discuta.

SIMPLICIO. Mie nu-mi rămîne altceva de spus decît că discuţiile pe care le-am dus astăzi mi s-au părut pline de raţionamente foarte ascuţite şi ingenioase aduse în sprijinul lui Copernic pentru confirmarea mişcării Pămîntului, dar încă nu mă simt convins; pentru că, în fine, lucrurile arătate nu confirmă decît că argumentele aduse în sprijinul stabilităţii Pămîntului nu sînt necesare, fără a se aduce însă vreo demonstraţie în sprijinul părţii contrare, care în mod necesar să dovedească şi să confirme mişcarea.

SALVIATI. Eu nu am avut niciodată intenţia, signor Simplicio, să vă fac să vă schimbaţi părerea şi nici măcar n-aş îndrăzni să mă pronunţ definitiv într-o dispută atît de mare. Intenţia mea a fost şi va fi şi în discuţiile ce vor urma, să vă arăt că cei care au crezut că această mişcare foarte rapidă de 24 de ore aparţine numai Pămîntului şi nu universului întreg cu excepţia Pămîntului, nu au ajuns la convingerea că aşa putea şi trebuia să fie, cum se spune, orbeşte, ci numai după ce au auzit şi examinat argumentele opiniei contrare şi după ce le-au dat — şi nu cu uşurinţă — un răspuns. Tot în această intenţie, cu voia dumneavoastră şi a lui signor Sagredo, vom putea trece la considerarea celeilalte mişcări, care a fost atribuită globului pămîntesc întîi de către Aristarh din Samos[46] şi apoi de către Nicolae Copernic, mişcare ce se face, după cum cred că aţi mai auzit, în jurul zodiacului, în interval de un an, în jurul Soarelui, aşezat nemişcat în centrul acestui zodiac.

SIMPLICIO. Problema e atît de mare şi de nobilă, încît voi asculta discuţiile cu multă curiozitate presupunînd că voi auzi tot ceea ce se poate spune în această privinţă. Voi reflecta apoi eu însumi mai în linişte asupra lucrurilor pe care le-am auzit sau urmează să le aud şi, chiar dacă nu voi cîştiga altceva, decît putinţa de a le discuta mai temeinic, şi încă nu va fi puţin lucru.

SAGREDO. Deci, ca să nu-l mai obosim pe signor Salviati, vom pune punct discuţiilor pe ziua de astăzi, iar mîine vom relua ca de obicei convorbirile, cu nădejdea de a afla multe lucruri noi.

SIMPLICIO. Eu las cartea despre stelele noi, dar iau cu mine pe aceasta cu concluziile, pentru a revedea ce cuprinde în legătură cu mişcarea anuală, care face obiectul discuţiilor de mîine.

ZIUA A TREIA

SAGREDO. Marea nerăbdare cu care am aşteptat venirea dumneavoastră, pentru a auzi noile idei asupra rotaţiei anuale a globului nostru, m-a făcut să mi se pară nemăsurat de lungi ceasurile nopţii trecute şi chiar ale acestei dimineţi, deşi nu le-am petrecut în lenevie, ci în cea mai mare parte revăzînd cu mintea raţionamentele de ieri şi cîntărind argumentele aduse de părţi în sprijinul celor două poziţii contrare, a lui Aristotel şi Ptolemeu de o parte şi a lui Aristarh şi Copernic de alta. Şi într-adevăr cred că oricare dintre aceştia s-ar fi înşelat este vrednic de iertare; atît de eficace erau în aparenţă argumentele care au putut să-i convingă, dacă ne oprim asupra celor aduse de aceşti primi şi foarte importanţi autori; dar, pentru că opinia peripatetică, din cauza vechimei ei, a avut mulţi adepţi şi susţinători, iar cealaltă foarte puţini, întîi pentru că era foarte puţin cunoscută şi apoi pentru că era nouă, cred că văd printre cei mulţi şi, mai ales printre cei moderni, pe unii, care, pentru susţinerea opiniei pe care ei o consideră adevărată, au introdus şi alte argumente foarte copilăreşti, dacă nu chiar ridicole.

SALVIATI. Acelaşi lucru l-am remarcat şi eu, şi cu atît mai mult cu cît şi dumneavoastră şi eu am auzit rostindu-se unele, pe care mi-ar fi ruşine să le redau, nu numai pentru a nu ştirbi faima autorilor lor, ale căror nume pot fi totdeauna trecute sub tăcere, ci mai mult pentru a nu jigni cinstea însăşi a neamului omenesc. Şi în sfîrşit, din observaţii m-am convins că există unii oameni, care discutînd anapoda, întîi îşi stabilesc în creier concluzia fie că este a lor proprie,

Unii pleacă în raţionamentele lor de la o teză fixă, care s-a format în mintea lor, în care cred şi la care îşi ajustează apoi deducţiile.

fie că este a unei persoane care se bucura de mult credit față de ei, și apoi și-o fixează atît de puternic, încît nu mai poate fi dezrădăcinată în veci; iar argumentelor pe care ei înșiși le găsesc sau pe care le aud de la alții în confirmarea teoriei stabilite, oricît ar fi de simple și de nesărate, le acordă îndată aprobare și admirație; și din contra, argumentele ce le sînt opuse, oricît ar fi de ingenioase și concludente, nu numai că le primesc cu scîrbă, ci cu dispreț și îndîrjită mînie; iar unii dintre aceștia, împinși de furie, nu se dau în lături de la orice mașinație pentru a suprima sau a reduce la tăcere pe adversar. Eu am avut o oarecare experiență în materie[1].

SAGREDO. Aceștia, prin urmare, nu deduc concluzia din premise și nici nu o stabilesc pe temeiul judecăților, ci potrivesc sau mai bine zis încurcă și răstoarnă premisele și argumentele, după concluziile lor, stabilite și bătute în cuie dinainte. Nu e bine, prin urmare, să ne punem mintea cu aceștia, cu atît mai puțin, cu cît sistemul lor nu e numai neplăcut, ci chiar periculos. De aceea vom continua cu signor Simplicio al nostru, cunoscut bine de mine ca un om mai mult naiv și cu totul lipsit de răutate; aceasta, în afară de faptul că este foarte priceput în ale doctrinei peripatetice, așa încît pot fi sigur că ceea ce nu va putea aduce el în susținerea doctrinei lui Aristotel, cu greu o vor putea face alții. Dar iată-l că și sosește gîfîind, după ce astăzi s-a lăsat așteptat cam mult. Tocmai vă vorbeam de rău.

SIMPLICIO. Pentru această mare întîrziere, nu trebuie să mă acuzați pe mine, ci pe Neptun, deoarece în timpul refluxului de azi dimineață, apele s-au retras așa de mult, încît gondola în care mă aflam, intrînd nu departe de aici într-un canal lipsit de adîncime, a rămas pe uscat și a trebuit să aștept o oră bună întoarcerea mării. Și stînd așa, fără să pot coborî din barca împotmolită pe neașteptate, am observat un fenomen care mi s-a părut foarte ciudat, și anume:

Mișcarea apei între reflux și flux nu este întreruptă de repaus.

în timpul scăderii apelor, acestea se vedeau fugind foarte repede printr-o mulțime de pîrîiașe noroiul de

pe fund apărînd în mai multe locuri şi, în timp ce priveam această întîmplare, deodată văd că mişcarea încetează şi, fără nici o pauză, observ că aceeaşi apă se trage înapoi, formînd marea de-a-ndărătelea, fără a rămîne măcar o clipă pe loc. De cînd sînt în Veneţia nu am mai văzut un astfel de fenomen.

SAGREDO. Cred că nu vi s-a întîmplat de multe ori să rămîneţi pe uscat printre pîrîiaşe cu o pantă atît de mică, încît o ridicare sau o coborîre a nivelului mării, chiar numai cît o foaie de hîrtie, să facă apa să alerge înainte şi înapoi pe distanţe mari ; aşa precum pe anumite ţărmuri, ridicarea mării numai cu 4 sau 6 braţe face ca apa să se răspîndească pe cîmpie multe sute şi mii de stînjeni[2].

SIMPLICIO. Înţeleg foarte bine, dar eu credeam că între sfîrşitul coborîrii şi începutul urcării, trebuie să existe un oarecare interval de repaus.

SAGREDO. Acest lucru îl veţi observa în cazul zidurilor sau al stîlpilor, unde aceste variaţii au loc pe verticală ; totuşi o adevărată stare de repaus nu există.

SIMPLICIO. Credeam că aceste două mişcări fiind contrare, există între ele o oarecare perioadă de linişte ; fapt care este şi conform doctrinei lui Aristotel care demonstrează că *in puncto regressus mediat quies*[3].

SAGREDO. Îmi amintesc foarte bine de acest pasaj, dar mai ştiu că, pe vremea cînd studiam filozofia, nu rămăsesem convins de demonstraţia lui Aristotel, ba chiar găsisem o sumă de experienţe contrare ; aş putea chiar să vi le prezint, dar n-aş vrea să rătăcim pe alte mări, dat fiind că ne-am adunat pentru a discuta problemele noastre, fără a le întrerupe pe cît posibil, aşa cum am făcut de altfel şi în zilele din urmă.

SIMPLICIO. Totuşi ar fi nimerit, dacă nu să le întrerupem, cel puţin să le prelungim destul de mult, pentru că, întorcîndu-mă aseară acasă, m-am apucat să recitesc cărţulia cu concluzii, în care am găsit demonstraţii foarte concludente împotriva acestei mişcări anuale, atribuite pămîntului ; şi pentru că

nu mă simţeam în stare să vi le redau fidel, am adus cu mine cartea.

SAGREDO. Bine aţi făcut, dar dacă am vrea să reluăm discuţiile, aşa după cum am stabilit ieri, va trebui mai întîi să ascultăm ce are de spus signor Salviati despre cartea stelelor noi şi apoi, fără alte întreruperi, vom trece la mişcarea anuală. Ce spuneţi, signor Salviati, despre aceste stele ? Au fost ele oare întradevăr transportate din ceruri în alte regiuni inferioare, în virtutea calculelor autorului prezentat de signor Simplicio ?

SALVIATI. Eu începusem încă de aseară să-i citesc afirmaţiile şi azi dimineaţă am mai aruncat o privire pe carte, pentru a mă convinge dacă ceea ce credeam a fi citit aseară era într-adevăr scris acolo şi că nu au fost numai năluci şi închipuiri fantastice ale mele din timpul nopţii : şi într-adevăr găsesc, spre marea mea părere de rău, scrise şi tipărite anumite lucruri pe care, pentru reputaţia acestui filozof, n-aş fi vrut să le întîlnesc. Mi se pare cu neputinţă ca el să nu cunoască deşertăciunea acţiunii sale, atît pentru că este prea vădită, cît şi pentru că mi-amintesc că a fost cîndva pomenit cu cuvinte de laudă din partea Academicianului, prietenul nostru[4] ; de asemenea mi se pare prea de necrezut că, numai pentru a fi pe placul altora, să fi ajuns să-şi preţuiască atît de puţin reputaţia şi să publice o operă, din pricina căreia nu poate să se aştepte decît la dispreţ din partea tuturor oamenilor inteligenţi.

SAGREDO. Mai adăugaţi însă că aceştia nu vor fi nici măcar unul la sută, din cei care îl vor sărbători şi-l vor slăvi mai mult decît pe toţi înţelepţii din trecut şi de astăzi. Unul care să fi ştiut să susţină inalterabilitatea peripatetică a cerului împotriva unei mulţimi de astronomi pe care, spre marea lor ruşine, i-a doborît cu propriile lor arme ! Şi ce credeţi că vor putea face cei patru sau şase din fiecare provincie, care-i văd goliciunea, faţă de nenumăraţii care, nefiind în stare nici să o descopere şi nici să o înţeleagă, se iau după strigăte şi cu cît înţeleg mai puţin cu atît aplaudă

mai mult? Adăugaţi şi faptul că cei puţini, care se pricep, se vor abţine de la a răspunde unor scrieri atît de mediocre şi neconcludente; şi aceasta, pe bună dreptate, pentru că cei pricepuţi nu au nevoie, iar pentru cei care nu se pricep ar fi muncă cheltuită zadarnic.

SALVIATI. Cea mai potrivită pedeapsă ce li s-ar putea aplica ar fi într-adevăr tăcerea, dacă nu ar fi alte motive datorită cărora este aproape cu neputinţă să nu te simţi jignit: unul dintre aceste motive este că noi italienii dăm ocazia să fim consideraţi ignoranţi şi să fim luaţi în rîs de cei de peste munţi şi în special de către cei care s-au despărţit de religia noastră; şi aş putea să vă citez chiar oameni foarte vestiţi[5], care zeflemisesc pe Academicianul nostru şi pe toţi matematicienii cîţi sînt în Italia pentru a fi lăsat să iasă la lumină, fără împotrivire, prostiile scrise de un oarecare Lorenzini[6] împotriva astronomilor. Dar şi acest lucru ar putea fi trecut cu vederea faţă de alt prilej mai vădit de a fi luaţi în rîs, prilej ce li s-ar putea oferi uşor, dacă cei inteligenţi trec cu vedere năzdrăvăniile celor care combat doctrine fără să le înţeleagă.

SAGREDO. Îmi este de ajuns exemplul obrăzniciei acestora şi nefericirea unui învăţat de talia lui Copernic, supus atacurilor celor care n-au înţeles nici măcar ideea lui de bază, aceea pentru care i s-a declarat război.

SALVIATI. La fel de uimitor e modul cum sînt combătuţi astronomii care afirmă că stelele noi se găseau deasupra orbitelor planetelor şi din întîmplare chiar pe firmament[7].

SAGREDO. Dar cum aţi reuşit dumneavoastră într-un timp atît de scurt să examinaţi toată această carte, care totuşi este un volum respectabil şi care trebuie să cuprindă un mare număr de demonstraţii?

SALVIATI. Eu m-am oprit asupra primelor raţionamente, unde autorul, prin douăsprezece demonstraţii bazate pe observaţiile a doisprezece astronomi, care toţi au socotit că steaua nouă apărută în 1572 în Casiopeea se găsea pe firmament, dovedeşte că, dim-

potrivă, această stea era sublunară, atribuind două cîte două înălţimile meridiane măsurate de diferiţi observatori în locuri cu latitudini diferite, procedînd după cum veţi vedea mai departe; şi pentru că eu cred, din examinarea acestui procedeu al său, că nu am descoperit în acest autor nimic care să se apropie de vreo concluzie contrară astronomilor şi în favoarea filozofilor peripateticieni, şi că opinia acelora se confirmă în mod mult mai concludent n-am mai vrut să-mi pun răbdarea la încercare examinînd celelalte metode ale sale, ci am parcurs-o numai superficial, fiind sigur că aceeaşi lipsă de eficacitate din primele argumentări se va găsi şi în celelalte; şi cum veţi vedea într-adevăr, sînt suficiente foarte puţine cuvinte pentru a respinge toată această operă, construită totuşi pe baza a multor şi multor calcule. Dar ascultaţi cum am procedat[8]. Pentru a-şi străpunge, cum am spus, adversarii cu propriile lor arme, el alege observaţiile unor autori, care sînt 12 sau 13 la număr, şi pe baza acestor date, calculează că stelele respective erau inferioare Lunii. Acum, pentru că metoda întrebărilor îmi place foarte mult şi pentru că autorul în persoană lipseşte, să-mi răspundă signor Simplicio la întrebările pe care le voi pune, aşa cum crede că mi-ar răspunde autorul. Presupunînd că e vorba de steaua din 1572 amintită mai înainte, apărută în constelaţia Casiopeea, spuneţi-mi signor Simplicio, dacă dumneavoastră consideraţi că ea s-ar fi putut afla în acelaşi timp în mai multe locuri, adică între elemente, printre orbitele planetelor şi chiar deasupra acestora, ca şi printre stelele fixe, ba chiar la o înălţime infinit mai mare.

Metoda lui Chiaramonti pentru combaterea astronomilor şi metoda contrarie a lui Salviati.

SIMPLICIO. Fără îndoială, trebuie să afirmăm că se găsea într-un singur loc la o singură şi bine determinată distanţă de pămînt.

SALVIATI. Deci, dacă observaţiile astronomilor ar fi fost exacte şi dacă calculele autorului nu ar fi greşite, ar trebui ca în mod necesar, din toate observaţiile şi din toate calculele să rezulte mereu aceeaşi depărtare, nu-i aşa?

SIMPLICIO. Pe cît mă ajută pe mine înţelegerea, aşa trebuie să fie; şi cred că nici autorul nu ar fi împotrivă.

SALVIATI. Dar dacă din multele şi multele calcule făcute, n-ar rezulta nici măcar două care să se potrivească, ce aţi deduce din aceasta?

SIMPLICIO. Aş gîndi că toate sînt greşite, fie din vina calculatorului, fie din pricina observatorilor; şi cel mult aş putea spune că unul singur este corect, dar n-aş şti să spun care anume dintre ele.

SALVIATI. V-aţi îngădui oare dumneavoastră ca pe baze false să deduceţi şi să declaraţi ca adevărată o concluzie îndoielnică? Desigur că nu. Ei bine, calculele acestui autor sînt de aşa natură, încît nici unul nu se potriveşte cu altul; vedeţi deci în ce măsură pot fi demne de crezare.

SIMPLICIO. Într-adevăr, dacă lucrurile stau aşa, e vorba de un foarte mare neajuns.

SAGREDO. Signor Salviati, vreau totuşi să-l ajut pe signor Simplicio şi pe autor, spunîndu-vă că motivul dumneavoastră ar fi în mod necesar concludent, dacă autorul ar fi avut intenţia să determine distanţa de la stea pînă la Pămînt; ceea ce eu nu cred însă că a avut de gînd, el vrînd numai să demonstreze că din acele observaţii se putea deduce că steaua era sublunară: aşa că dacă, din zisele observaţii şi din toate calculele făcute pe baza lor, rezultă întotdeauna o înălţime a stelei mai mică decît cea a Lunii, va fi de ajuns autorului să dovedească extrema ignoranţă a tuturor astronomilor care necunoscînd geometria şi aritmetica nu ştiuseră să tragă concluzii juste din propriile lor observaţii.

Salviati arată în paginile următoare cum se calculează datele unor stele, dă chiar astfel de date pentru diferite stele, între altele pentru aceea apărută în 1572 în Casiopeea şi face o analiză critică detaliată a afirmaţiilor autorului cărţii *De tribus novis stellis*.

Partea dialogului care urmează priveşte constituţia sistemului solar şi poziţia Pămîntului în acest sistem.

SALVIATI. Într-adevăr cu arme prea slabe s-a ridicat acest autor împotriva celor care au atacat inalterabilitatea cerului, şi cu lanţuri prea subţiri a încercat să aducă, din regiunile foarte înalte, steaua cea nouă din Casiopeea, în spaţiile joase şi elementare. Şi acum, cînd după părerea mea am demonstrat destul de clar marea deosebire dintre argumentele astronomilor şi acelea ale adversarului lor, va fi bine să ne întoarcem la subiectul nostru principal. Urmează să luăm în considerare mişcarea anuală care la început a fost atribuită Soarelui de către Aristarh din Samos, şi apoi a fost luată Soarelui de către Copernic şi atribuită Pămîntului; împotriva acestei poziţii, îl văd înaintînd pe signor Simplicio bine înarmat cu suliţa şi scutul alcătuite din cărticica cu concluzii sau analize matematice, a căror combatere este bine să o şi începem.

SIMPLICIO. Aş vrea, dacă sînteţi de părere, să le păstrez mai bine pentru la urmă, ca fiind ultimele descoperite.

SALVIATI. Va fi necesar ca dumneavoastră, conform sistemului folosit pînă acum, să prezentaţi în mod ordonat argumentele contrare, atît ale lui Aristotel cît şi ale altor antici, ceea ce de altfel mă pregătesc să fac şi eu, astfel ca să nu rămînă nimic care să nu fie considerat şi examinat cu atenţie; de asemenea signor Sagredo cu vioiciunea spiritului său, în măsura în care se va simţi interesat, ne va împărtăşi gîndurile sale.

SAGREDO. O voi face cu obişnuita mea libertate pe care va trebui să mi-o iertaţi, de vreme ce nu fac decît să urmez porunca dumneavoastră.

SALVIATI. Această favoare cere mulţumire şi nu iertare. Dar să înceapă signor Simplicio prin a ridica dificultăţile care îl împiedică să creadă că Pămîntul, la fel ca celelalte planete, ar putea să se învîrtească în jurul unui centru fix.

SIMPLICIO. Prima şi cea mai mare dificultate este contradicţia şi incompatibilitatea de a fi în centru şi totodată departe de el, pentru că, dacă globul pămîn-

tesc ar trebui să se mişte într-un an pe circumferinţa unui cerc, adică pe zodiac, este imposibil ca în acelaşi timp el să constituie şi centrul zodiacului; iar faptul că Pămîntul se găseşte în acest centru este un lucru dovedit în multe feluri de Aristotel, de Ptolemeu şi de alţii.

SALVIATI. Vorbiţi foarte bine; şi nu încape nici o îndoială că cei care vor voi să mişte Pămîntul pe circumferinţa unui cerc, vor trebui mai întîi să dovedească că el nu se găseşte în centrul acelui cerc. Urmează deci să vedem acum dacă Pămîntul se găseşte sau nu în acel centru în jurul căruia eu spun că se învîrteşte şi în care dumneavoastră susţineţi că se află; şi înainte de aceasta, mai este necesar să ne lămurim dacă şi eu şi dumneavoastră avem aceeaşi idee despre acest centru sau nu. Spuneţi deci care este şi unde se găseşte centrul pe care îl înţelegeţi dumneavoastră.

SIMPLICIO. Înţeleg prin centru, pe acela al universului, al lumii, al bolţii înstelate, al cerului.

SALVIATI. Deşi aş putea în mod foarte judicios să ridic obiecţia dacă în natură există într-adevăr un astfel de centru, dat fiind că nici dumneavoastră nici altcineva nu a dovedit dacă lumea este finită şi de formă determinată, sau infinită şi nedeterminată, totuşi, admiţînd deocamdată că este finită şi de formă sferică, bine determinată, şi că prin urmare are un centru, rămîne de văzut în ce măsură este de crezut că Pămîntul, şi nu mai degrabă alt corp, se găseşte tocmai în acest centru.

Nimeni n-a demonstrat pînă acum dacă lumea este finită sau infinită.

SIMPLICIO. Că lumea este finită, limitată şi sferică, o dovedeşte Aristotel prin o sută de demonstraţii.

SALVIATI. Acestea se reduc pînă la urmă la una singură şi aceea apoi la nimic; pentru că dacă eu îi voi nega premisa că universul este mobil, toate demonstraţiile lui cad, căci el nu dovedeşte caracterul finit şi limitat al universului decît referindu-se la faptul că este mobil. Dar ca să nu mai lungim vorba, să admitem pentru moment că lumea este finită, sferică, şi că are un centru al ei; şi pentru că această formă şi acest centru au fost deduse din premisa mobili-

Argumentele lui Aristotel aduse în favoarea caracterului finit al universului cad în întregime, dacă negăm mobilitatea acestuia.

Aristotel plasează centrul universului în punctul în jurul căruia se rotesc toate sferele cerești.

Pe care din cele două premise contrarii învățăturii sale ar fi preferat-o Aristotel, dacă ar fi fost nevoit să aleagă una din ele?

tății, nu va fi decît foarte înțelept să purcedem la cercetarea locului acestui centru, pornind chiar de la mișcările circulare ale corpurilor din lume; Aristotel însuși a discutat și tras concluzii în același mod, luînd ca centru al universului punctul în jurul căruia se rotesc toate sferele cerești și în care a crezut că se găsește și globul pămîntesc. Acum spuneți-mi, signor Simplicio, dacă Aristotel ar fi fost nevoit în urma unor experiențe foarte evidente să modifice în parte această dispoziție și ordine a universului și să mărturisească că s-a înșelat în ceea ce privește una dintre aceste două propoziții, adică sau atunci cînd consideră Pămîntul în centru sau cînd spune că sferele cerești se mișcă în jurul acelui centru, la care dintre cele două posibilități credeți că s-ar fi oprit?

SIMPLICIO. Cred că dacă s-ar întîmpla acest lucru, peripateticienii...

SALVIATI. Nu întreb de peripateticieni, ci de însuși Aristotel; pentru că în ce-i privește pe ei, știu foarte bine ce mi-ar răspunde. Aceștia, ca niște sclavi foarte plecați și umili ai lui Aristotel, ar nega toate experiențele și observațiile din lume, ba ar refuza chiar să le și vadă, numai ca să nu le poată mărturisi, și ar spune că lumea este așa cum a descris-o Aristotel și nu cum vrea natura; pentru că, lipsiți de sprijinul autorității lui, cu ce ați mai vrea să iasă la luptă? Totuși spuneți-mi ce credeți dumneavoastră că ar face Aristotel însuși?

SIMPLICIO. La drept vorbind, n-aș ști să mă hotărăsc pe care din inconveniente l-ar fi considerat el mai mic.

SALVIATI. Nu folosiți, vă rog, termenul inconvenient pentru un lucru care în mod necesar ar putea fi adevărat. Un inconvenient a fost și punerea Pămîntului în centrul rotațiilor cerești.

Se reamintește problema ce trebuie discutată: dacă Pămîntul sau Soarele este centrul lumii.

SIMPLICIO. Dar pe ce bază argumentați dumneavoastră că Soarele, și nu Pămîntul, este centrul de rotație al planetelor?

SALVIATI. Faptul se deduce din observații foarte evidente și deci concludente; iar dintre acestea, cele mai palpabile, în privința excluderii Pămîntului și plasarea Soarelui în acest centru, sînt cele din care rezultă că toate planetele se găsesc cînd mai aproape și cînd mai departe de Pămînt, și cu diferențe atît de mari încît, de exemplu, cînd Venus este departe, se află la o distanță de șase ori mai mare decît atunci cînd este foarte aproape de noi, iar Marte se înalță aproape de opt ori mai mult într-o situație decît în cealaltă. Vedeți deocamdată cît de mult s-a înșelat Aristotel crezînd că acestea se găsesc totdeauna la aceeași distanță de noi.

Observații din care se poate deduce că Soarele și nu Pămîntul este situat în centrul rotațiilor cerești.

SIMPLICIO. Dar care sînt semnele care ne arată că aceste corpuri cerești se mișcă în jurul Soarelui?

SALVIATI. Se argumentează prin faptul că cele trei planete superioare, Marte, Jupiter și Saturn, se găsesc totdeauna foarte aproape de Pămînt, cînd sînt în opoziție cu Soarele, și foarte depărtate cînd sînt în conjuncție; iar această apropiere și îndepărtare este așa de importantă încît Marte se vede de 60 de ori mai mare cînd este aproape decît atunci cînd este foarte departe. Despre Venus și Mercur, avem siguranța că se rotesc în jurul Soarelui, prin faptul că nu se îndepărtează niciodată prea mult de el și că se văd cînd deasupra, și cînd dedesubt, fapt dovedit în mod necesar de schimbarea fazelor lui Venus[9]. În ce privește Luna, este adevărat că ea nu poate fi despărțită în nici un fel de Pămînt, pentru motivele ce vor fi prezentate mai amănunțit în cursul discuției.

Schimbarea fazelor planetei Venus demonstrează mișcarea ei în jurul Soarelui.

SAGREDO. Eu mă aștept că din această mișcare anuală a Pămîntului vor decurge lucruri și mai minunate decît cele legate de mișcarea zilnică.

Luna nu se poate separa de Pămînt.

SALVIATI. Într-adevăr nu vă înșelați de loc pentru că, în ce privește desfășurarea mișcării zilnice a corpurilor cerești, nu a fost și nu a putut să fie vorba decît de a ne face să vedem universul învîrtindu-se cu iuțeală în sens contrar, în timp ce mișcarea anuală, amestecîndu-se cu mișcările particulare ale tuturor planetelor, dă naștere la o mulțime de ciudățenii, care

Mișcarea anuală a Pămîntului, unită cu mișcarea celorlalte planete, provoacă fenomene uimitoare.

inferior, pentru că Venus, între o conjuncţie şi alta cu Soarele, ar apare în formă de seceră; nu-i poate fi nici superior, pentru că atunci ar apare mereu rotund, şi niciodată în formă de seceră. Şi deci, pentru locul ei voi desena cercul CH în jurul Soarelui, fără ca acesta să îmbrăţişeze Pămîntul.

SALVIATI. Terminînd cu Venus, e bine să vă gîndiţi acum la Mercur, care după cîte ştiţi, menţinîndu-se mereu în jurul Soarelui, se îndepărtează de el mult mai puţin decît Venus; deci consideraţi locul care i se cuvine.

Un argument în favoarea faptului că rotaţia planetei Mercur în jurul Soarelui se produce în interiorul orbitei planetei Venus.

SIMPLICIO. Nu este nici o îndoială că, imitînd pe Venus, un loc foarte nimerit pentru Mercur va fi un cerc mai mic în interiorul celui al lui Venus, dar tot în jurul Soarelui, un argument foarte concludent în sprijinul apropierii lui de Soare, fiind puterea strălucirii sale faţă de cea a lui Venus şi a celorlalte planete; vom putea deci, pe această bază, să-i desenăm cercul, notîndu-l cu literele BG.

SALVIATI. Dar pe Marte unde o să-l punem?

Planeta Marte cuprinde în mod necesar în orbita sa atît Pămîntul, cît şi Soarele.

SIMPLICIO. Pentru că Marte vine în opoziţie cu Soarele, este necesar ca cercul său să îmbrăţişeze Pămîntul: dar văd că, în mod necesar, trebuie să cuprindă şi Soarele; de aceea, venind în conjuncţia cu Soarele, dacă nu i-ar trece deasupra, ci i-ar fi inferior, ar apare în forma de seceră, ca Venus şi Luna; dar el apare totdeauna rotund; este deci necesar să cuprindă în interiorul cercului său atît Soarele, cît şi Pămîntul. Şi pentru că îmi amintesc că aţi spus că atunci cînd este în opoziţie cu Soarele apare de 60 de ori mai mare decît în conjuncţie, cred că acestor aspecte le va corespunde cel mai bine un cerc în jurul centrului Soarelui, care să îmbrăţişeze şi Pămîntul, pe care îl notez acum şi îl numesc DI: în care Marte în punctul D este foarte aproape de Pămînt şi opus Soarelui; pe cînd fiind în I în conjuncţie cu Soarele, se va găsi foarte departe de Pămînt. Şi pentru că aceleaşi aparenţe se observă şi la Jupiter şi la Saturn, deşi cu deosebiri mai mici la Jupiter decît la Marte, şi mai mici la Saturn decît

În opoziţie cu Soarele, Marte pare de 60 de ori mai mare decît în conjuncţie cu el.

la Jupiter, cred că foarte potrivite vor fi, pentru aceste două planete, două cercuri tot în jurul Soarelui, însemnîndu-l pe acesta dintîi al lui Jupiter cu EL și pe celălalt superior pentru Saturn cu FM.

Jupiter și Saturn cuprind de asemenea Pămîntul și Soarele în orbitele lor.

SALVIATI. Pînă aici v-ați comportat mulțumitor. Și pentru că (după cum vedeți) apropierea și depărtarea celor trei planete superioare se măsoară prin dublul distanței de la Pămînt la Soare, rezultă o diferență mai mare pentru Marte decît pentru Jupiter, cercul DI al lui Marte fiind mai mic decît cercul EL al lui Jupiter; și tot așa pentru că EL este mai mic decît cercul FM al lui Saturn, aceeași diferență va fi mai mică pentru Saturn decît pentru Jupiter; și acest lucru corespunde perfect aparențelor. Rămîne acum să atribuiți un loc și Lunii.

Apropierea și depărtarea celor trei planete superioare se măsoară printr-o distanță dublă pînă la Soare.

La Saturn deosebirea în ceea ce privește mărimea aparentă este mai mică decît la Jupiter, iar la Jupiter este mai mică decît la Marte. Cauzele acestui fenomen.

SIMPLICIO. Folosind aceeași metodă, care mi se pare foarte concludentă, dat fiind că vedem că Luna vine și în opoziție și în conjuncție cu Soarele, trebuie să spunem că cercul ei cuprinde Pămîntul; dar nu e necesar să cuprindă și Soarele, pentru că, atunci cînd ar fi în conjuncție, nu ar apărea în formă de seceră, ci totdeauna rotundă și luminoasă, în afară de faptul că nu ar putea să producă, cum se întîmplă totuși adeseori, eclipse de Soare, așezîndu-se între acesta și noi. Este deci necesar să-i atribuim un cerc în jurul Pămîntului, cum ar fi acesta, NP, astfel ca, fiind așezată în P, să ne apară de pe Pămînt în conjuncție cu Soarele, putîndu-l chiar eclipsa, iar așezată în N să se vadă opusă Soarelui, și în această situație, căzînd în umbra Pămîntului, să se întunece.

Orbita Lunii cuprinde Pămîntul, dar nu Soarele.

SALVIATI. Ce ne facem acum, signor Simplicio, cu stelele fixe? Le vom considera împrăștiate prin imensele abisuri ale universului la depărtări diferite de orice punct oarecare, sau așezate pe o suprafață sferică întinsă în jurul unui centru, astfel că fiecare din ele să se găsească la aceeași distanță de un același centru?

SIMPLICIO. Mai degrabă aș alege o cale de mijloc și le-aș atribui o orbită descrisă în jurul unui centru anumit și cuprinsă între două suprafețe sferice, adică

Poziția probabilă a stelelor fixe.

una foarte înaltă concavă şi cealaltă inferioară convexă, între care aş plasa nemăsurata mulţime de stele, dar la înălţimi diferite; şi aceasta ar putea fi numită sfera universului, conţinînd în interiorul ei orbitele planetelor, desenate de noi.

Cum putem să ne închipuim sfera universului?

SALVIATI. Deci, signor Simplicio, pînă aici am aşezat corpurile cereşti exact după distribuţia lui Copernic şi aceasta aţi făcut-o cu mîna dumneavoastră proprie şi mai mult, aţi acordat fiecăruia mişcări proprii, cu excepţia Soarelui, Pămîntului şi bolţii înstelate; iar lui Mercur şi Venus i-aţi atribuit mişcarea circulară în jurul Soarelui, fără a cuprinde Pămîntul: în jurul aceluiaşi Soare, aţi pus să se mişte cele trei planete superioare, Marte, Jupiter şi Saturn, cuprinzînd Pămîntul în interiorul cercurilor lor; Luna apoi nu se poate mişca în alt mod decît în jurul Pămîntului, fără a îmbrăţişa Soarele şi în ce priveşte aceste mişcări sînteţi de asemenea de acord cu acelaşi Copernic. Rămîn acum de hotărît, între Soare, Pămînt şi sfera înstelată, trei lucruri, şi anume: repausul, care pare să aparţină Pămîntului; mişcarea anuală pe zodiac, care pare să aparţină Soarelui, şi mişcarea diurnă, care pare să aparţină sferei înstelate, cu participarea la ea a întregului univers, exceptînd Pămîntul. Şi mai fiind adevărat că toate globurile planetelor (vorbesc de Mercur, Venus, Marte, Jupiter şi Saturn) se mişcă în jurul Soarelui, ca centru al lor, pare că ar fi mult mai raţional ca să aparţină repausul Soarelui, iar nu Pămîntului, pentru că, fiind vorba de sfere mobile, este mult mai raţional ca centrul să fie nemişcat, decît orice alt punct departe de acest centru; deci şi Pămîntului care rămîne aşezat în mijlocul unor părţi mobile, adică între Venus şi Marte, dintre care una îşi îndeplineşte mişcarea de revoluţie în nouă luni şi cealaltă în doi ani, în mod foarte potrivit i se poate atribui mişcarea de un an, lăsînd Soarele în repaus. Şi dacă ar fi aşa, urmează ca o consecinţă necesară că şi mişcarea zilnică aparţine Pămîntului: pentru că dacă Soarele ar sta nemişcat şi Pămîntul

Repausul, mişcarea anuală şi cea diurnă trebuie împărţite între Soare, Pămînt şi sfera cerească.

În cazul unei sfere în mişcare, avem mai multe motive să considerăm fix centrul decît oricare altă parte a ei.

nu s-ar învîrti în jurul său, ci ar avea numai mişcarea anuală în jurul Soarelui, anul nostru ar fi format numai dintr-o zi şi o noapte, adică din 6 luni de zi şi 6 luni de noapte, cum am mai spus. Vedeţi apoi în ce chip potrivit este luată universului nebuneasca mişcare de 24 ore şi cum stelele fixe, care sînt tot atîţia sori, la fel ca Soarele nostru, se bucură de un etern repaus. Vedeţi de asemenea cu cîtă uşurinţă, din această primă încercare, rezultă explicaţia unor aspecte atît de importante ale corpurilor cereşti.

Dacă admitem mişcarea anuală a Pămîntului, trebuie să-i atribuim şi mişcarea diurnă.

SAGREDO. Eu o văd foarte bine : dar tot aşa cum din această simplitate dumneavoastră deduceţi multă probabilitate în favoarea adevărului acestui sistem, alţii dimpotrivă ar putea să facă deducţii contrare, îndoindu-se, şi nu fără temei, din cauza faptului că fiind această dispoziţie foarte veche, aparţinînd Pitagoricienilor, a avut mai tîrziu în cursul miilor de ani atît de puţini susţinători, şi că a fost refuzată chiar de Aristotel, şi că după însuşi Copernic s-ar putea să aibă aceeaşi soartă.

SALVIATI. Dacă dumneavoastră, signor Sagredo, aţi fi ascultat, aşa cum am făcut-o eu de multe ori, cîte feluri de prostii sînt de-ajuns pentru a îndepărta mulţimea neştiutoare de la aceste idei noi, pentru a o face să nu le dea crezare şi nici măcar ascultare, cred că nu v-ar mai mira faptul că se găsesc atît de puţini adepţi ai acestei opinii; dar, după părerea mea, prea puţină stimă se poate acorda unor creiere, care, se lasă convinse şi menţinute în ideea fixă că Pămîntul nu se mişcă, de cei care le arată că astăzi nu vor prînzi la Constantinopol şi nici nu vor cina în Japonia, şi sînt siguri că, Pămîntul fiind foarte greu, nu poate să se ridice înspre Soare şi apoi să se arunce din nou în neştire cu capul în jos.

Sînt suficiente pînă şi argumente dintre cele mai puerile pentru a-i face pe proşti să-şi apere părerea că Pămîntul este imobil.

Salviati arată că argumentele cele mai temeinice sînt pentru mişcarea cerului în jurul Pămîntului şi afirmă că i-a trebuit o mare seninătate de gîndire pentru a înţelege pe Aristarh şi Copernic.

Simplicio nu înţelege cum se pot mişca munţii şi văile cu atîta uşurinţă. Sagredo semnalează şi el unele nelămuriri.

SALVIATI. Şi totuşi mai persistăm în această concepţie învechită că nu ne mişcăm decît atît cît ne poartă picioarele. Ceea ce spuneţi dumneavoastră, scumpe signor Simplicio, este adevărat, atît timp cît obiectul conservat se mişcă, iar dumneavoastră rămîneţi pe loc pentru a-l observa; dar dacă v-aţi afla într-un puţ, în timp ce acesta este transportat împreună cu dumneavoastră de rotaţia Pămîntului, nu vedeţi că nici într-o oră, nici într-o mie şi nici în veci, nu veţi fi trecut de gura puţului? Consecinţele pe care le-ar produce asupra dumneavoastră mobilitatea sau imobilitatea Pămîntului nu pot fi observate din gura puţului, ci numai la un alt obiect separat şi care nu se găseşte în aceleaşi condiţii; vorbesc de mişcare sau de repaus.

SIMPLICIO. Toate bune: dar presupunînd că eu, aflîndu-mă în puţ, sînt transportat o dată cu el datorită mişcării zilnice, şi că steaua văzută de mine ar fi imobilă, deschiderea puţului, singura care-mi permite vederea, nefiind decît de trei braţe din multele milioane de braţe ale restului suprafeţei terestre a căror vedere îmi este împiedicată, cum va putea timpul de observaţie să fie o parte sensibilă din cel al ocultaţiei?

SALVIATI. Dumneavoastră cădeţi totuşi în acelaşi echivoc; în realitate aveţi nevoie de cineva care să vă ajute să ieşiţi. Signor Simplicio, nu lărgimea puţului măsoară timpul de apariţie al stelei pentru că altfel aţi vedea-o în permanenţă, dat fiind că gura puţului permite totdeauna vederea dumneavoastră; ci această măsură trebuie luată din cantitatea de cer nemişcat, care vă rămîne vizibilă prin deschiderea puţului.

SIMPLICIO. Dar ceea ce mi se descoperă din cer nu este o parte din bolta cerească, aşa cum gura puţului este o parte din suprafaţa terestră?

SALVIATI. Aş vrea să vă daţi singur răspunsul; de aceea spuneţi-mi, dacă gura aceluiaşi puţ reprezintă totdeauna aceeaşi parte din suprafaţa terestră?

SIMPLICIO. Fără îndoială că este totdeauna aceeaşi.

SALVIATI. Dar partea de cer văzută de cine stă în puț este totdeauna aceeași porțiune din bolta cerească?

SIMPLICIO. Acum începe să mi se lumineze mintea și înțeleg ceea ce mi-ați spus adineauri, și anume că adîncimea puțului contează foarte mult în această afacere; pentru că nu încape îndoială că cu cît ochiul se va îndepărta de gura puțului, se va descoperi o parte mai mică din cer, care deci va fi parcursă mai repede și pierdută din vedere de către cel care o va observa din fundul puțului.

SALVIATI. Dar există vreun loc anume în puț din care să se descopere o parte din sfera cerească, așa cum gura puțului este o parte din suprafața pămîntului?

SIMPLICIO. Cred că dacă puțul s-ar adînci pînă în centrul pămîntului, poate că de acolo s-ar descoperi o parte din cer care să reprezinte, față de bolta cerească, ceea ce gura puțului reprezintă față de suprafața pămîntului. Dar îndepărtîndu-se de centru și urcînd spre suprafață se va descoperi o parte din ce în ce mai mare de cer.

SALVIATI. Și în sfîrșit, așezînd ochiul chiar în planul gurii puțului, se descoperă jumătate din cer, sau numai cu ceva mai puțin, și pentru a cărui străbatere, (dacă ne-am afla la ecuator) ar trebui 12 ore. V-am desenat mai înainte forma sistemului lui Copernic; împotriva adevărului căruia se ridică întîi foarte mîndru Marte însuși, care în cazul că distanțele sale față de Pămînt ar varia într-adevăr atît de mult încît între cea minimă și cea maximă ar fi o diferență egală cu de două ori distanța de la Pămînt la Soare, ar fi necesar ca, atunci cînd se găsește în apropierea noastră, să ne arate discul său de peste 60 de ori mai mare decît ni-l arată cînd este foarte departe; totuși această diferență a mărimii aparente nu se observă, ba chiar în opoziție cu Soarele, cînd este aproape de Pămînt, nu apare nici de patru sau de cinci ori mai mare decît atunci cînd, în conjuncție, este ascuns sub razele Soarelui. O altă și mai impor-

Marte se ridică cu furie împotriva sistemului lui Copernic.

Fenomenele observate pe Venus sînt în contradicție cu sistemul lui Copernic.

tantă dificultate ne-o ridică Venus, care, dacă s-ar învîrti în jurul Soarelui, după cum afirmă Copernic, s-ar afla cînd deasupra și cînd dedesubtul lui, îndepărtîndu-se și apropiindu-se de noi cu mărimea diametrului cercului descris de dumneavoastră, atunci cînd s-ar găsi sub Soare și foarte aproape de noi, discul ei ar trebui să apară aproape de 40 de ori mai mare decît atunci cînd se găsește deasupra Soarelui, în apropierea celeilalte conjuncții ; totuși diferența este

Venus creează altă dificultate pentru Copernic.

aproape imperceptibilă. Să adăugăm altă dificultate : dacă corpul lui Venus ar fi el însuși întunecat și ar străluci ca Luna, din pricina iluminării de către Soare, cum pare rațional, cînd se găsește sub Soare ar trebui să apară în formă de seceră ca și Luna cînd se găsește în apropierea Soarelui ; acest fenomen nu apare în cazul ei ; de aceea Copernic a declarat că

După Copernic, Venus ori dispune de lumină proprie, ori este alcătuită dintr-o substanță transparentă.

ea este ori luminoasă prin ea însăși, ori că substanța ei este de așa natură, încît poate să se îmbibe cu lumina solară și să o transmită în toată adîncimea ei, astfel ca să apară luminoasă în întregime ; și în acest fel a explicat Copernic faptul că Venus nu-și schimbă forma ; dar despre variația mică a mărimii ei, nu a spus nimic, și despre Marte mai puțin decît ar fi

Copernic trece sub tăcere mica variație a mărimii aparente a planetelor Venus și Marte.

fost necesar. Pricina omisiunii, cred eu, stă în aceea că nu a reușit să rezolve în favoarea sa o aparență atît de contrară poziției sale ; și totuși, convins de multe alte potriviri, el a menținut-o și a socotit-o adevărată. În afară de aceste considerații, a face ca toate planetele, împreună cu Pămîntul, să se miște

Luna încalcă rînduiala celorlalte planete.

în jurul Soarelui, ca centru al mișcărilor lor de revoluție, și numai ca Luna să tulbure această ordine și să-și aibă mișcarea tocmai în jurul Pămîntului și, că, împreună, ea și Pămîntul și toată sfera elementară să se miște în timp de un an în jurul Soarelui, pare să altereze în așa măsură ordinea, încît să o facă neverosimilă și falsă. Acestea sînt dificultățile care mă fac să mă mir de faptul că Aristarh și Copernic, care desigur le-au observat, și deși nu le-au putut rezolva, în orice caz, prin alte minunate potriviri au avut atîta încredere în ceea ce le dicta rațiunea, încît

au afirmat încrezători că structura universului nu putea avea altă formă, decît cea pe care i-au atribuit-o ei[11]. Mai există apoi alte dificultăți grave și foarte interesante, pe care nu le pot rezolva prea ușor mințile mediocre, dar care au fost totuși pătrunse și enunțate de Copernic. Noi le vom arăta mai jos, după ce vom fi răspuns la alte obiecții ale altora care s-au arătat potrivnici acestei poziții. Trecînd acum la cercetarea declarațiilor și răspunsurilor la cele trei obiecții grave ce au fost ridicate, spun că cele dintîi nu numai că nu se opun sistemului copernician, ci, în mare măsură și în mod absolut, îl susțin; pentru că și Marte și Venus apar diferite față de ele însele, iar Venus sub soare apare în formă de seceră și își schimbă conștiincioasă fazele, întocmai ca Luna.

Răspunsuri la primele trei obiecțiuni împotriva sistemului copernician.

SAGREDO. Dar cum aceste lucruri nu au fost cunoscute de Copernic și dumneavoastră le cunoașteți?

SALVIATI. Aceste lucruri nu pot fi cunoscute decît cu ajutorul simțului vederii, care nu a fost acordat oamenilor atît de perfect încît să poată ajunge să deosebească aceste diferențe; dar după ce, în timpurile noastre, i-a plăcut lui Dumnezeu să acorde priceperii omenești o invenție atît de minunată, datorită căreia vederea poate fi perfecționată, mărind de 4, 6, 10, 20, 30 și 40 de ori o infinitate de obiecte care fie din cauza depărtării sau prin extrema lor micime ne erau invizibile, au devenit foarte vizibile datorită telescopului.

SAGREDO. Dar Venus și Marte nu sînt obiecte invizibile din cauza depărtării sau micimii lor, ba chiar le percepem cu ochiul liber; de ce să nu putem deci distinge și diferențele mărimii sau ale formei lor?

SALVIATI. La aceasta intervine în mare măsură o piedică pusă chiar de către ochiul nostru din pricina căruia — după cum v-am spus puțin mai înainte — obiectele strălucitoare și depărtate nu ne apar simple și netede, ci el ni le prezintă înconjurate de raze accidentale și străine, așa de lungi și dese încît unicul și golașul lor corp ne apare mărit de 10, 20, 100 și

Cauzele pentru care Venus și Marte își schimbă mărimea aparentă în altă măsură decît ar fi trebuit să și-o schimbe.

de o mie de ori mai mare decît ni s-ar arăta fără strălucitoarea coamă ce nu le aparține.

SAGREDO. Acum îmi amintesc că am citit ceva în această privință, nu mai știu dacă în *Scrisorile despre Soare* sau în *Cercetătorul* amicului nostru comun[12]; și nu va fi decît folositor, atît pentru a-mi aminti ideea cît și spre a fi înțeles de signor Simplicio, care poate nu a văzut astfel de scrieri, dacă el ne-ar explica mai amănunțit cum stau lucrurile, a căror cunoaștere cred că ar fi foarte necesară pentru înțelegerea problemelor ce discutăm.

SIMPLICIO. Pentru mine sînt într-adevăr noi toate cele aduse acum în discuție de signor Salviati; și, pentru a spune drept, nu am avut curiozitatea să citesc aceste cărți și nici nu am avut prea multă încredere în ochianul recent introdus. Dimpotrivă, mergînd pe urmele celorlalți filozofi peripatetici tovarăși ai mei, am crezut că sticlele pe care unii le-au admirat ca realizări extraordinare nu erau decît minciuni și înșelătorii: de aceea, dacă am fost pînă acum în greșeală, mă voi bucura să fiu îndreptat și, satisfăcut de celelalte noutăți auzite de la dumneavoastră, voi asculta cu și mai multă atenție restul.

Peripateticienii consideră indicațiile telescopului drept înșelătoare.

SALVIATI. Încrederea pe care o au acești oameni în părerea lor e la fel de lipsită de rațiune ca și puțina considerație pe care o au față de părerile altora și e mare lucru că, fără a fi încercat vreodată un astfel de instrument, se consideră în măsură să-l poată judeca mai bine decît cei care au făcut cu el mii și mii de experiențe și mai fac în fiecare zi. Dar vă rog să părăsim acest soi de încăpățînați, pe care amintindu-i îi onorăm mai mult decît merită și, întorcîndu-ne la intențiile noastre, spun că obiectele strălucitoare, fie că lumina lor se restrînge în umezeala ce se găsește deasupra pupilelor, fie că se reflectă de marginile pleoapelor împrăștiind razele reflectate peste aceleași pupile, sau poate din alte cauze, apar ochiului nostru înconjurate de noi raze și de aceea apar mult mai mari decît ar apărea fără aceste radiații. Această mărire se produce în măsură din ce în ce mai mare,

Cauzele pentru care corpurile luminoase par cu atît mai mari cu cît sînt mai mici.

cu cît aceste obiecte strălucitoare sînt mai mici, şi anume în aşa fel încît dacă noi am presupune că razele strălucitoare cresc de exemplu cu patru degete şi, adăugîndu-le în jurul unui cerc care ar avea un diametru de patru degete, ar creşte de nouă ori mărimea aparentă, dar...

SIMPLICIO. Cred că aţi vrut să spuneţi de trei ori pentru că adăugînd patru degete de o parte şi de alta unui cerc cu diametrul de patru degete, i se măreşte de trei ori dimensiunea, şi nu de nouă ori.

SALVIATI. Puţină geometrie, signor Simplicio. Este adevărat că diametrul se măreşte de trei ori, dar suprafaţa, căci despre ea vorbim, creşte de nouă ori; pentru că suprafeţele cercurilor sînt între ele ca pătratele diametrelor, iar un cerc cu diametrul de patru degete stă faţă de unul cu diametrul de douăsprezece, ca pătratul lui patru faţă de pătratul lui doisprezece, adică ca 16 faţă de 144, de aceea va fi mai mare decît celălalt de nouă ori şi nu de trei ori; aceasta să fie ca un avertisment pentru signor Simplicio.

Suprafeţele cercurilor se află între ele în acelaşi raport ca pătratele diametrelor.

Şi mergînd mai departe, dacă vom adăuga aureola de patru degete unui cerc cu diametrul de numai două degete, diametrul coroanei va deveni de zece degete iar suprafaţa cercului faţă de cea a corpuşorului gol va fi ca 100 faţă de 4, pentru că acestea sînt pătratele lui 10 şi 2. Mărimea ar fi deci de 25 de ori, şi, în sfîrşit, cele patru degete de aureolă adăugate unui cerculeţ cu diametrul de un deget l-ar mări de 81 de ori; şi astfel, creşterile se fac încontinuu în proporţie din ce în ce mai mare, după cum obiectele reale care se măresc sînt mai mici şi mai mici.

SAGREDO. Dificultatea care i-a pricinuit supărări lui signor Simplicio, ca să vorbim drept, pe mine nu m-a stînjenit, dar mai sînt alte lucruri asupra cărora aş vrea să fiu mai bine lămurit şi, în special, aş vrea să aud, în baza cărui criteriu afirmaţi dumneavoastră că aceste creşteri sînt totdeauna egale pentru toate obiectele vizibile.

SALVIATI. În parte am și făcut-o, spunînd că se măresc numai obiectele luminoase și nu cele întunecate. Adaug acum restul : că dintre obiectele strălucitoare, cele care ar lumina mai viu provoacă o reflecție mai puternică asupra pupilei și de aceea par a se mări mai mult decît cele mai puțin luminoase. Și ca să nu mă întind mai mult asupra acestui amănunt, să vedem mai bine ce ne spune adevărata învățătoare. Să privim astă seară, după ce se va fi întunecat bine, steaua lui Jupiter; o vom vedea strălucind puternic și apărînd foarte mare. Să trecem apoi raza vederii noastre printr-un pai sau printr-un mic orificiu, așa ca acela care rămîne între palmă și degete cînd strîngem pumnul și îl apropiem de ochi sau printr-o găurică făcută cu un ac subțire într-o hîrtie ; vom vedea discul aceluiași Jupiter, dezbrăcat de raze, dar așa de mic încît îl vom judeca chiar cît a șaizecea parte din cît ne apărea marea lui făclie văzută cu ochiul liber. Vom putea privi apoi Cîinele, o stea minunată și mai mare decît toate celelalte stele fixe și care cu ochiul liber nu apare cu mult mai mică decît Jupiter, dar, scoțîndu-i în modul arătat aureola, discul ei se va vedea așa de mic, încît nu va putea fi considerat nici măcar cît a douăzecea parte din cel al lui Jupiter, ba chiar cu greutate va putea fi văzut de cei care nu au o vedere foarte bună : de unde se poate trage în mod logic concluzia că această stea, care are o lumină mult mai vie decît a lui Jupiter, posedă o cunună de raze mai mare decît a acesteia.

Cu cît obiectele sînt mai luminoase, cu atît par mai mari.

O experiență care se face ușor și care arată mărirea dimensiunilor stelelor datorită aureolei de raze.

Jupiter suferă o mărire mai mică decît Saturn.

Soarele și Luna nu suferă decît o mărire infimă.

Această radiație este ca și nulă în cazul Soarelui și al Lunii din cauza mărimii lor, care ocupă atîta spațiu în ochiul nostru, încît nu mai rămîne loc pentru razele străine : astfel că discurile lor se văd nete și bine definite. Am putea să ne convingem de acest adevăr și printr-o altă experiență pe care eu am făcut-o de mai multe ori ; adică să ne convingem că acele corpuri care strălucesc cu o lumină mai vie radiază mai mult decît cele a căror lumină este mai palidă. Am văzut de mai multe ori pe Jupiter și pe Venus

Corpurile mai strălucitoare produc o radiație mai puternică decît cele mai puțin strălucitoare.

împreună, la 25 sau 30 de grade depărtare de Soare; după ce se întunecase bine, Venus părea de 8 sau chiar de 10 ori mai mare decît Jupiter, cînd erau priviţi însă cu ochiul liber. Privit apoi cu telescopul, discul lui Jupiter apărea într-adevăr de patru ori mai mare şi chiar mai mult decît al lui Venus, în schimb strălucirea luminii lui Venus apărea incomparabil mai puternică decît lumina foarte palidă a lui Jupiter, ceea ce se datorează numai faptului că Jupiter este foarte departe şi de Soare şi de noi, iar Venus este aproape şi de noi şi de Soare. Acestea fiind spuse, nu ne va mai fi greu să înţelegem de ce Marte cînd este în opoziţie cu Soarele, şi deci de peste şapte ori mai aproape de Pămînt decît atunci cînd se găseşte în conjuncţie, ne apare numai de 4 sau 5 ori mai mare în acea situaţie faţă de a doua, în timp ce ar trebui să-l vedem de peste 50 de ori mai mare. Radiaţia este singura răspunzătoare de acest fapt, căci dacă îl vom dezbrăca de razele străine, îl vom găsi mărit exact în proporţia cuvenită, iar pentru a-i lua aureola, unicul şi cel mai bun mijloc este telescopul care, mărindu-i discul de peste 900 sau o mie de ori, ni-l arată gol şi definit ca cel al Lunii, şi diferit faţă de sine însuşi, exact în proporţia cerută pentru fiecare dintre cele două poziţii.

Telescopul este cel mai bun mijloc pentru a răpi stelelor cununa lor de raze.

Iar Venus, care în conjuncţie de seară, cînd se găseşte sub Soare, ar trebui să apară de 40 de ori mai mare decît în cealaltă conjuncţie de dimineaţă, nu se vede totuşi nici măcar dublată şi, în afară de efectul radiaţiei, apare şi în formă de seceră. Coarnele ei, pe lîngă faptul că sînt subţiri, primesc lumina de la Soare foarte oblic, iar aceasta fiind puţină şi slabă, radiaţia ei este de asemenea mai puţin puternică şi vie decît atunci cînd ni se înfăţişează cu întreaga emisferă luminoasă. Telescopul ne arată coarnele ei atît de finite şi distincte ca şi cele ale Lunii, şi se văd ca făcînd parte dintr-un cerc foarte mare, şi în proporţie de aproape 40 de ori mai mare decît însuşi discul ei, cînd se află deasupra Soarelui, în ultima ei apariţie de dimineaţă.

A doua cauză a creşterii vizibile, neînsemnate, a mărimii planetei Venus.

SAGREDO. Ah, Copernic, ce mulţumit ai fi fost văzînd cum aceste experienţe atît de clare confirmă şi această parte a sistemului tău!

SALVIATI. Da, dar cu cît mai mică ar fi fost faima ascuţimii spiritului său, pentru cunoscători! Pentru că se vede, cum am spus mai înainte, că el a continuat să afirme, sprijinit de raţiune, lucruri în privinţa cărora simţurile arătau contrariul; de aceea eu nu mă pot mira îndeajuns de faptul că el a persistat tot timpul în a susţine că Venus se învîrteşte în jurul Soarelui şi că, uneori, se găseşte la o depărtare de noi de şase ori mai mare, şi totuşi apare mereu la fel, în timp ce ar trebui să ne apară de 40 de ori mai mare.

Copernic s-a lăsat convins de argumentele raţiunii în pofida a ceea ce părea că indică experienţa senzorială.

SAGREDO. Cred că şi la Jupiter, Saturn şi Mercur trebuie să apară diferenţele între mărimile lor aparente, corespunzînd diferitelor depărtări.

SALVIATI. La cele două planete superioare, le-am observat cu precizie aproape în fiecare an, în ultimii 22 de ani; asupra lui Mercur nu se poate face pentru moment nici o observaţie, pentru că acesta nu se lasă observat decît în timpul digresiunilor maxime faţă de Soare în care distanţele faţă de Pămînt sînt insensibil diferite, şi deci diferenţele nu pot fi observate, ca şi schimbarea fazelor, care trebuie să se producă exact ca pentru Venus. Cînd însă îl vedem ar trebui să ne apară în formă de semicerc, cum apare şi Venus în cursul digresiunilor sale maxime, dar discul său este aşa de mic şi strălucirea atît de vie, datorită apropierii de Soare, încît puterea telescopului nu mai este suficientă pentru a-i rade coroana, astfel ca să apară netedă. Ne rămîne să înlăturăm acea nepotrivire care părea cea mai importantă în mişcarea Pămîntului, şi anume următoarea: aşa cum toate planetele se învîrtesc în jurul Soarelui, şi Pămîntul se roteşte în jurul acestuia, dar nu singuratic ca celelalte, ci întovărăşit de Lună, împreună cu toată sfera elementară, iar Luna se învîrteşte totdeodată în jurul Pămîntului în fiecare lună. Aici este locul să exclamăm încă o dată şi să slăvim admirabila perspicaci-

Mercur nu poate fi observat cu exactitate.

Înlăturarea dificultăţilor născute de faptul că Pămîntul nu se roteşte în jurul Soarelui singur, ci însoţit de Lună.

tate a lui Copernic şi, în acelaşi timp, să-l deplîngem pentru nefericirea de a nu trăi în vremea noastră, cînd, pentru a îndepărta aparenta absurditate a mişcării concomitente a Pămîntului şi a Lunii, vedem pe Jupiter, aproape ca un alt Pămînt, nu în tovărăşia unei Luni, ci însoţit de patru Luni, învîrtindu-se în jurul Soarelui în timp de 12 ani împreună cu tot ce s-ar putea afla în interiorul orbitelor celor patru stele Medicee.

SAGREDO. Pe ce temei numiţi dumneavoastră Lune cele patru planete ale lui Jupiter?

SALVIATI. Pentru că aşa ar apărea ele cuiva care le-ar privi stînd pe Jupiter. Pentru că ele însele sînt întunecate şi primesc lumina de la Soare, ceea ce este evident de vreme ce rămîn eclipsate cînd intră în conul de umbră al lui Jupiter; şi pentru că le este luminată numai emisfera care priveşte Soarele, nouă care ne aflăm în afara orbitelor şi mai apropiaţi de Soare, ne apar totdeauna luminoase; dar celor care s-ar afla pe Jupiter le-ar apărea luminoase numai cînd s-ar afla în părţile superioare ale cercurilor lor, dar în cele inferioare, adică între Jupiter şi Soare, privitorilor de pe Jupiter le-ar apărea în formă de seceră, şi le-ar prezenta aceleaşi schimbări de faze pe care Luna ni le prezintă nouă pămîntenilor. Vedeţi ce frumos se armonizează cu sistemul copernician aceste prime trei coarde, care la început păreau atît de disonante. De aici va putea deocamdată să deducă signor Simplicio cu cîtă probabilitate se poate conchide că nu Pămîntul, ci Soarele se găseşte în centrul revoluţiilor planetelor: şi pentru că Pămîntul este aşezat printre corpurile din lume care, fără îndoială, se mişcă în jurul Soarelui, adică deasupra lui Mercur şi Venus şi sub Saturn, Jupiter şi Marte, cum va putea să nu fie tot atît de probabil şi poate necesar să se admită că şi el se învîrteşte în jurul lui?

Stelele Medicee sînt cele patru luni ale lui Jupiter.

SIMPLICIO. Aceste fenomene sînt atît de mari şi de vizibile, încît nu este posibil ca Ptolemeu şi ceilalţi adepţi ai lui să nu le fi cunoscut şi, cunoscîndu-le, era necesar să fi găsit modul de a da unor aparenţe

atît de evidente explicaţii suficient de corespunzătoare şi verosimile, de vreme ce atîta amar de vreme au fost acceptate de atîţia şi atîţia.

Scopul principal al astronomiei este acela de a explica fenomenele.

SALVIATI. Vorbiţi foarte bine; dar aflaţi că scopul principal al astronomilor puri este numai de a explica aparenţele corpurilor cereşti şi de a adapta mişcărilor stelelor anumite structuri şi compoziţii de cercuri, astfel ca mişcările calculate să corespundă aparenţelor, fără a se sinchisi de unele exagerări care în fapt, din alte puncte de vedere, ar prezenta dificultăţi. Tot Copernic scrie că în primele sale studii îşi clădise ştiinţa astronomică pe aceleaşi ipoteze ale lui Ptolemeu şi că corectase astfel mişcările planetelor încît aparenţele corespundeau foarte exact cu calculele, iar calculele cu aparenţele, însă numai atît timp cît considera fiecare planetă în parte; dar, că adăugînd, vrînd să compună laolaltă întreaga structură a diferitelor construcţii în parte, rezulta un monstru şi o himeră compusă din membre foarte disproporţionate între ele şi cu totul incompatibile, astfel că oricît s-ar fi satisfăcut partea astronomului pur calculator, nu erau spre satisfacţia şi liniştirea astronomului filozof. El înţelegea foarte bine că, dacă prin ipoteze false în natură se puteau salva aparenţele cereşti, cu atît mai bine s-ar fi putut obţine aceasta pornind de la presupuneri adevărate; de aceea se apucă să caute cu grijă dacă printre anticii cunoscuţi nu s-ar fi găsit vreunul care să fi atribuit lumii o altă structură decît cea obişnuită luată de la Ptolemeu; şi găsind că unii pitagoricieni atribuiseră Pămîntului mişcarea diurnă, iar alţii şi mişcarea anuală, începu să compare, cu aceste două noi ipoteze, aparenţele şi particularităţile mişcărilor planetelor, lucruri pe care le avea imediat la îndemînă şi, văzînd că toate corespundeau cu minunată uşurinţă presupunerilor sale, îmbrăţişă acest nou sistem şi cu aceasta se linişti[13].

Copernic a făcut o reformă în astronomie pe baza premiselor lui Ptolemeu.

Ce l-a determinat pe Copernic să-şi construiască sistemul?

SIMPLICIO. Dar ce neajunsuri există în sistemul ptolemeic, care să fie mai mari decît cele ale sistemului copernician?

SALVIATI. La Ptolemeu se găsesc bolile, iar la Copernic leacurile lor. În primul rînd, nu vor socoti oare toate sectele de filozofi că este o mare nepotrivire ca un corp, care se învîrteşte natural, să se mişte neregulat în jurul centrului său şi regulat faţă de un alt punct? Şi totuşi astfel de mişcări neuniforme se întîlnesc în sistemul lui Ptolemeu; dar la Copernic toate sînt uniforme în jurul centrului lor. La Ptolemeu trebuie atribuite corpurilor cereşti mişcări contrarii, astfel făcute încît fiecare să se mişte de la răsărit la apus şi, împreună, de la apus la răsărit; în timp ce la Copernic toate revoluţiile cereşti se fac de la răsărit spre apus, într-un singur sens. Dar ce să mai spunem despre mişcarea aparentă a planetelor atît de variabilă încît nu numai că se deplasează cînd mai repede şi cînd mai încet, ci uneori se şi opresc şi după altă vreme o iau înapoi? Pentru a salva aceste aparenţe Ptolemeu a introdus mari epicicluri, adaptînd cîte unul fiecărei planete, cu unele reguli de mişcare foarte inconsecvente şi care, printr-o simplă mişcare a Pămîntului, sînt înlăturate. Şi nu aţi socoti dumneavoastră signor Simplicio, ca un lucru foarte absurd, dacă în sistemul lui Ptolemeu, în care fiecărei planete i se atribuie orbite proprii, fiecare superioară celeilalte, ar trebui spus că şi Marte, aşezat deasupra sferei solare, s-ar coborî atît încît traversînd orbita Soarelui, ar coborî sub el şi s-ar apropia de Pămînt mai mult decît corpul Soarelui, apoi puţin după aceea s-ar ridica nemăsurat deasupra lui? Totuşi aceasta şi încă alte neajunsuri sînt tămăduite prin singura şi foarte simpla mişcare anuală a Pămîntului.

Inconsecvenţele proprii sistemului lui Ptolemeu.

SAGREDO. Aş vrea să înţeleg mai bine modul în care se produc în sistemul copernician aceste staţionări, regresiuni şi direcţii care totdeauna mi s-au părut foarte puţin probabile.

SALVIATI. Dumneavoastră, signor Sagredo, le veţi vedea petrecîndu-se în aşa fel încît acest fapt ar trebui să-i fie de ajuns oricărui om — dacă nu e rău

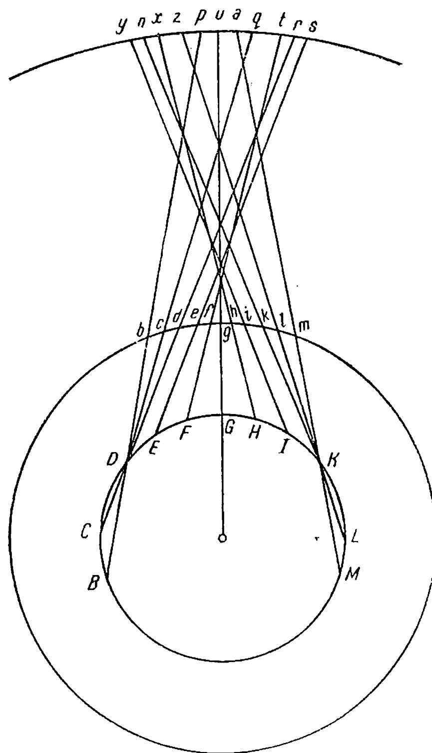
intenţionat sau incorijibil — pentru a se convinge şi de întreg restul acestei doctrine. Vă spuneam deci că fără a modifica nimic din mişcarea lui Saturn de 30 de ani, a lui Jupiter de 12, a lui Marte de 2, a lui Venus de 9 luni şi a lui Mercur de aproximativ 80 de zile, singura mişcare anuală a Pămîntului, între Marte şi Venus, explică toate aparentele neregularităţi în mişcarea tuturor celor cinci aştri pomeniţi şi, pentru o mai uşoară şi completă înţelegere a întregului sistem, îl voi descrie pe o figură.

Singură mişcarea anuală a Pămîntului explică marea discordanţă în mişcarea aparentă a celor cinci planete.

Să presupunem deocamdată că în centrul O se găseşte Soarele, în jurul căruia vom nota orbita descrisă de Pămînt în mişcarea anuală BGM, iar cercul descris de exemplu de Jupiter în jurul Soarelui în 12 ani fie bgm, iar pe sfera înstelată să presupunem zodiacul y u s ; vom lua apoi pe orbita anuală a Pămîntului cîteva arce egale BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IK, KL, LM iar pe cercul lui Jupiter vom nota alte arce străbătute în acelaşi timp în care Pămîntul le străbate pe ale sale, care să fie bc, cd, de, ef, fg, gh, hi, ik, kl, lm, şi fiecare dintre ele va fi proporţional mai mic decît cele notate pe orbita Pămîntului aşa după cum mişcarea lui Jupiter pe zodiac este mai înceată decît cea anuală. Presupunînd acum că, atunci cînd Pămîntul se găseşte în B şi Jupiter în b, el ne va apare pe zodiac în p, ducînd dreapta Bbp ; să considerăm acum Pămîntul deplasat din B în C şi Jupiter din b în c în acelaşi timp ; pe zodiac, Jupiter ne va apare în q şi deplasat în ordinea literelor p. q ; trecînd apoi Pămîntul în D şi Jupiter în d, se va vedea pe zodiac în r ; iar din E, Jupiter ajuns în e, va apare pe zodiac în s, mişcîndu-se tot în sens direct. Dar începînd apoi Pămîntul să se interpună mai direct între Jupiter şi Soare, o dată ajuns în F şi Jupiter în f, ne va apare în t începînd să se întoarcă aparent înapoi pe linia zodiacului ; iar în timpul în care Pămîntul va fi străbătut arcul EF, Jupiter se va fi menţinut între punctele s, t, arătîndu-se nouă aproape oprit şi staţionar. Trecînd apoi Pămîntul în G, şi Jupiter în g, în opoziţie cu Soarele, se va vedea pe zodiac în u, şi

Demonstrarea inegalităţii mişcării celor trei planete superioare, determinată de mişcarea anuală a Pămîntului.

revenit înapoi cu mult, pe tot arcul zodiacului t u, deşi el, continuîndu-şi mişcarea uniformă, a mers în realitate tot înainte, nu numai pe cercul său, dar şi pe zodiac, faţă de centrul acestui zodiac şi al Soarelui



aşezat acolo; continuînd apoi şi Jupiter şi Pămîntul mişcările lor, ajungînd Pămîntul în H şi Jupiter în h, acesta va apare mult întors înapoi pe zodiac, pe întreg arcul u x; ajungînd Pămîntul în I şi Jupiter în i, acesta se va fi mişcat aparent pe mica distanţă xy, şi acolo va apare staţionar. Cînd apoi Pămîntul va

fi trecut în K şi Jupiter în k pe zodiac, acesta va fi străbătut arcul yn în mişcare directă; şi, continuîndu-şi drumul, Pămîntul din L va vedea pe Jupiter aşezat în l în punctul z; şi, în sfîrşit, Jupiter în m va fi văzut de Pămîntul M, trecut în a, tot cu mişcare directă; şi toată mişcarea retrogradă aparentă pe zodiac va fi egală cu arcul sy, parcurs de Jupiter cît timp străbate arcul ei şi Pămîntul arcul EI. Iar cele spuse despre Jupiter sînt valabile şi pentru Saturn şi pentru Marte de asemenea, numai că, pentru Saturn, aceste regresiuni sînt ceva mai frecvente decît la Jupiter, mişcarea sa fiind mai lentă decît a lui Jupiter, astfel că Pămîntul îl ajunge din urmă la intervale mai scurte. În cazul lui Marte sînt mai rare, mişcarea sa fiind mai rapidă decît a lui Jupiter, de unde Pămîntul pierde mai mult timp pentru a-l ajunge.

Mişcările retrograde sînt mai frecvente la Saturn, mai rare la Jupiter şi mult mai rare la Marte; explicarea acestui fenomen.

În ce priveşte apoi pe Venus şi Mercur, ale căror cercuri sînt cuprinse în cercul Pămîntului, staţionările şi regresiunile nu sînt pricinuite de mişcarea lor, ca şi cînd ar fi într-adevăr astfel, ci tot de mişcarea anuală a Pămîntului, cum în mod foarte subtil o demonstrează Copernic şi Apollonius din Pergam, în cartea a V-a a *Revoluţiilor* sale, în cap. 35[14].

Demonstrarea mişcării retrograde a planetelor Venus şi Mercur de către Apollonius şi Copernic.

Vedeţi deci, signori, cu cîtă îndemînare şi iscusinţă, mişcarea anuală, dacă ar aparţine Pămîntului, e potrivită pentru a explica aparentele exorbitanţe ce se observă în mişcarea celor cinci planete, Saturn, Jupiter, Marte, Venus şi Mercur, îndepărtîndu-le pe toate şi reducîndu-le la mişcări echilibrate şi regulate; iar primul care ne-a arătat explicaţia acestui minunat fenomen a fost Nicolae Copernic. Pe de altă parte, cel care într-un mod nu mai puţin vrednic de admirat şi cu o stringenţă poate încă mai mare obligă mintea omenească să admită această mişcare anuală şi să o atribuie globului nostru pămîntesc este însuşi Soarele care nu vrea, parcă, să se dea la o parte de la confirmarea unui adevăr atît de important, ba dimpotrivă, printr-un nou şi neaşteptat fenomen, doreşte să aducă şi el o mărturie mai impunătoare decît oricare alta.

Mişcarea anuală a Pămîntului explică cel mai bine neregularitatea mişcării celor cinci planete.

Însuşi Soarele dovedeşte că Pămîntului îi este proprie mişcarea anuală.

Ascultaţi deci înalta şi noua minune.

Primul descoperitor şi observator al petelor solare, ca şi al tuturor celorlalte noutăţi cereşti, a fost Academicianul nostru[15]. Aceste pete au fost descoperite de el în anul 1610 pe cînd era încă lector de matematici la Universitatea din Padova, unde ca şi la Veneţia a vorbit despre ele cu diverse persoane, dintre care unele mai trăiesc încă. Un an mai tîrziu le-a arătat la Roma altor persoane, după cum se constată în prima dintre scrisorile sale adresate lui signor Marco Velsero[16], Duumvir al Augsburgului.

Academicianul (Galilei) a fost primul care a descoperit petele solare, precum şi toate celelalte fenomene cereşti noi.

El a fost primul care, împotriva părerilor celor prea timizi sau prea geloşi de inalterabilitatea cerului, a afirmat că aceste pete erau materii care la scurte intervale se produceau şi se dizolvau ; că în ceea ce priveşte locul lor erau unite cu corpul Soarelui şi că se învîrteau în jurul acestuia sau, poate, purtate de însuşi globul soarelui care se învîrteşte în jurul propriului centru în intervalul de aproape o lună, îşi îndeplineau rotaţiile. La început s-a gîndit că Soarele îndeplinea această mişcare în jurul unui ax perpendicular pe planul eclipticei, dat fiind că arcele descrise de aceste pete pe discul Soarelui apăreau ochiului drept linii drepte şi paralele cu planul eclipticei; acestea erau însă, în parte, alterate de unele mişcări accidentale, rătăcitoare şi neregulate, cărora se supuneau şi, datorită cărora în mod discontinuu şi fără vreo ordine oarecare, îşi schimbă între ele locurile, cînd îngrămădindu-se mai multe la un loc, cînd despărţindu-se şi de cele mai multe ori împărţindu-se şi schimbîndu-şi mult formele de cele mai adeseori foarte ciudate. Şi deşi aceste schimbări neregulate alterează în parte mişcarea periodică primară a acestor pete, nu au reuşit totuşi să modifice gîndul prietenului nostru, încît să-l facă să creadă că există o cauză esenţială şi fermă a acestor deviaţii, ci el a continuat să creadă că toată această aparentă tulburare provine numai din schimbări accidentale ; la fel cum i s-ar întîmpla cuiva care, observînd din regiuni foarte depărtate mişcarea norilor noştri, i-ar vedea mişcîndu-se cu o viteză foarte mare şi constantă, purtaţi de rotaţia zilnică a Pămîntului

Istoricul îndelungatelor observaţii sistematice făcute de Academician asupra petelor solare.

(dacă această mişcare i-ar fi proprie) în 24 de ore, pe cercuri paralele cu ecuatorul, dar alterate în parte de mişcările accidentale cauzate de vînturi, care îi împing întîmplător spre diferite părţi ale lumii. S-a mai întîmplat, în această vreme, ca signor Velsero să-i trimită cîteva scrisori ale unui fals Apelles[17] în legătură cu aceste pete, rugîndu-l cu insistenţă să-i spună în mod liber părerea asupra acestor scrisori şi, pe deasupra, să-i explice opinia sa în legătură cu aceste pete, cerere pe care el a satisfăcut-o prin trei *Scrisori*, dovedind mai întîi cît erau de deşarte părerile lui Apelles arătîndu-i apoi propriile păreri, şi prezicîndu-i că Apelles, gîndindu-se mai bine, cu timpul va trece la părerea lui, lucru care de altfel mai tîrziu s-a şi întîmplat. Şi pentru că Academicianului nostru i se păru (cum de altfel li s-a părut şi altor cunoscători ai problemelor naturii) că a cercetat şi demonstrat, în cele trei *Scrisori* amintite, tot ceea ce se putea pretinde de curiozitatea omenească, cel puţin ceea ce omeneşte se putea obţine în această problemă, întrerupse pentru un timp oarecare (fiind ocupat cu alte studii) observaţiile continue, şi numai pentru a fi pe placul vreunui prieten făcea uneori împreună cu el cîteva observaţii răzleţe. După cîţiva ani, întîlnindu-se cu mine, în timp ce ne găseam la vila mea din Selve, îndemnaţi fiind şi de o splendidă şi continuă seninătate a cerului, s-au făcut, la cererea mea, observaţii asupra drumului unei pete solare foarte mare şi densă, notîndu-se cu grijă zi cu zi poziţia ei în momentul în care Soarele trecea la meridian. Remarcînd faptul că acest drum nu forma o linie dreaptă, ci oarecum curbă, ne trecu prin minte să mai facem unele observaţii din timp în timp : la acest fapt contribui foarte mult şi o idee care trecu pe neaşteptate prin mintea oaspetelui meu şi pe care mi-o comunică cu următoarele cuvinte: „Filipe, am impresia că ni se deschide drumul spre mari consecinţe. Pentru că, dacă axa în jurul căreia se învîrteşte Soarele nu este perpendiculară pe planul eclipticei, ci este înclinată, după cum îmi arată trecerea curbă pe care de-abia am observat-o, vom do-

O idee care i-a venit pe neaşteptate Academicianului cu privire la importanţa consecinţelor deduse din mişcarea petelor solare.

bîndi astfel argumente asupra situației Soarelui și Pămîntului, neasemuit mai sigure și concludente decît oricare altele". Eu, interesat de o promisiune atît de minunată, îl rugai să-mi destăinuiască mai pe larg ideea sa. Și el continuă : „Dacă mișcarea anuală ar aparține Pămîntului și s-ar face pe ecliptică în jurul Soarelui, și dacă Soarele s-ar afla în centrul acestei ecliptici și în acest centru s-ar învîrti în jurul său și nu în jurul axei eclipticei (care ar fi axa mișcării anuale a Pămîntului), ci a uneia înclinate, ar trebui să ne apară variații foarte ciudate în mișcările aparente ale petelor solare, dacă s-ar presupune că această axă a Soarelui s-ar menține veșnic și neschimbat cu aceeași înclinație și îndreptată mereu spre același punct al universului. Deoarece, globul pămîntesc învîrtindu-se în jurul său timp de un an, întîi va trebui ca nouă, purtați de acesta, să ne apară trecerile petelor solare petrecîndu-se în linie dreaptă, dar aceasta numai de două ori pe an, în tot restul timpului ele arătîndu-se pe arce sensibil curbate. În al doilea rînd, timp de o jumătate de an, curbura acestor arce ne va apare înclinată invers față de cealaltă jumătate ; adică timp de șase luni, convexitatea arcelor va fi îndreptată spre partea superioară a discului solar, iar alte șase luni, spre cea inferioară. În al treilea rînd, petele solare începînd să apară sau, ca să zicem așa, să se nască în partea stîngă a discului solar, și ascunzîndu-se și apunînd în dreapta, capetele din răsărit, adică ale primelor apariții, vor fi mai joase decît capetele opuse ale ocultațiilor, și timp de alte șase luni se va întîmpla tocmai invers, adică născîndu-se aceste pete din puncte mai ridicate și coborînd de la acestea, pe drumul lor se vor ascunde în puncte mai joase, și numai în două zile ale anului punctele de răsărit și apus vor fi echilibrate. După aceste situații de echilibru începe încet-încet înclinarea drumurilor petelor și, crescînd din zi în zi, după trei luni va atinge înclinarea maximă, iar de acolo, începînd să scadă, în tot atîta timp va ajunge iar la echilibru. Iar, ca o a patra minune, se va întîmpla că ziua înclinării maxime să fie aceeași în care trecerea

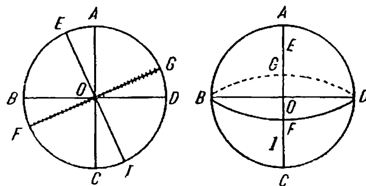
Schimbările uimitoare observate în mișcarea petelor, prevăzute de Academician pentru cazul în care Pămîntului i-ar fi proprie mișcarea anuală.

se va face în linie dreaptă, iar, în ziua echilibrului, arcul va apărea cu curbura maximă; în celelalte perioade, după cum înclinarea va scade îndreptîndu-se spre echilibru, curbura arcelor traiectoriilor, dimpotrivă, va crește".

SAGREDO. Scumpul meu signor Salviati, știu că nu este lucru cuviincios să vă întrerup, dar consider că nu mai puțin urît ar fi să vă las să vorbiți înainte în timp ce cuvintele dumneavoastră ar fi, ca să zicem așa, aruncate în vînt. Pentru că, să vă spun deschis, eu nu reușesc să-mi fac o idee clară despre nici una dintre concluziile pe care le-ați enunțat; dar pentru că, auzite așa în general și confuz, îmi apar totuși, ca un lucru avînd consecințe minunate, aș vrea în vreun fel oarecare să le și înțeleg.

SALVIATI. Ceea ce vi se întîmplă dumneavoastră, mi s-a întîmplat și mie, cînd aceste lucruri mi-au fost arătate numai prin cuvinte de către oaspetele meu; acesta însă mi-a ușurat apoi înțelegerea, arătîndu-mi faptele pe un instrument material, care nu era decît o simplă sferă, folosindu-se de cîteva din cercurile ei, dar altfel decît pentru scopul în care erau făcute. Acum, lipsind sfera, o voi înlocui prin cîteva desene pe hîrtie, după nevoie[18]. Și pentru a prezenta primul fenomen anunțat de mine, după care trecerile petelor apăreau în linie dreaptă numai de două ori pe an, să ne închipuim punctul O ca fiind centrul orbitei mari, adică ale eclipticei, și în același timp, și al globului solar din care, datorită distanței foarte mari dintre acesta și Pămînt, noi pămîntenii putem spune că vedem jumătate; vom descrie apoi cercul ABCD în jurul aceluiași centru O, care să ne reprezinte limita extremă care împarte și separă emisfera Soarelui văzută de noi, de cea ascunsă. Și pentru că ochiul nostru,

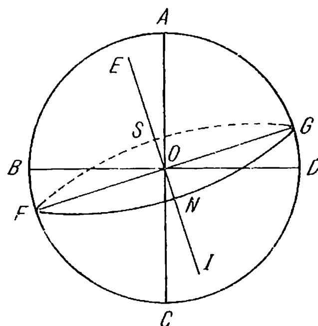
Prima particularitate ce trebuie relevată în mișcarea petelor solare; ulterior vor fi explicate și celelalte.



nu mai puţin decît centrul Pămîntului, se înţelege că se găseşte în planul eclipticei, în care se află şi centrul Soarelui, dacă ne vom reprezenta corpul acestuia tăiat de acest plan, ochiului nostru secţiunea îi va apare ca o linie dreaptă, cum ar fi BOD. Ducînd pe aceasta perpendiculara AOC, vom avea axa eclipticei şi a mişcării anuale a globului pămîntesc. Să ne închipuim acum că Soarele (fără a-şi deplasa centrul) se învîrteşte în jurul său însuşi şi nu în jurul axei AOC (care este perpendiculară pe planul eclipticei), ci în jurul uneia puţin înclinate EOI, care axă fixă şi neschimbată se menţine veşnic cu aceeaşi înclinaţie şi direcţie faţă de aceleaşi puncte ale firmamentului şi ale universului. Deoarece în revoluţiile globului solar, fiecare punct al suprafeţei solare (în afară de poli) descrie circumferinţa unui cerc, mai mare sau mai mic după cum se găseşte mai aproape sau mai departe de aceşti poli, luînd punctul F egal depărtat de aceştia, să notăm diametrul FOG, care va fi perpendicular pe axa EI şi va fi diametrul cercului maxim descris în jurul polilor E, I. Presupunînd acum că Pămîntul şi noi, o dată cu el, ne-am afla într-un punct al eclipticei astfel ca emisfera Soarelui văzută de noi să fie determinată de cercul AECD, care trecînd (ca totdeauna) prin polii A şi C, trece şi prin E şi I, este evident că cercul maxim al cărui diametru este FG, va fi ridicat pe cercul ABCD; pe care raza din ochiul nostru ce cade pe centrul O este perpendiculară; de unde aceeaşi rază cade în planul cercului al cărui diametru este FG, şi de aceea circumferinţa lui ne va apărea ca o linie dreaptă identică cu FG; din care cauză, ori de cîte ori în punctul F se va găsi o pată, purtată apoi de rotaţia Soarelui, va trasa de asemenea pe suprafaţa Soarelui circumferinţa cercului care nouă ne apare ca o dreaptă. Tot dreaptă ne va apare şi trecerea ei; şi tot în linie dreaptă ne vor apare şi mişcările celorlalte pete care, în cursul aceleiaşi revoluţii, ar descrie cercuri mai mici, fiind toate paralele cu cel maxim, şi ochiul nostru aşezat la o distanţă foarte mare de acestea. Acum, dacă dumneavoastră veţi

considera că, după aceasta, Pămîntul parcurge în şase luni jumătate din orbita mare şi trece în faţa emisferei Soarelui care acum ne este ascunsă, astfel că limita părţii văzute este tot cercul ABCD, care trece tot prin polii E, I, veţi înţelege că acelaşi lucru se va întîmpla şi cu traiectoriile petelor, şi anume că toate vor apare în linie dreaptă. Dar deoarece acest fenomen nu se întîmplă decît atunci cînd cercul delimitator trece prin polii E, I, iar acest delimitator se deplasează în fiecare moment datorită mişcării anuale a Pămîntului, trecerea lui prin polii ficşi EI este momentană şi, în consecinţă, tot momentan va fi şi timpul în care mişcările petelor apar în linie dreaptă. Din cele spuse pînă acum, ajungem să înţelegem şi cauza pentru care atunci cînd apariţia şi începutul mişcării petelor se face din F către G, trecerile lor se fac dinspre stînga, urcînd spre dreapta ; dar aşezînd Pămîntul în partea diametral opusă, apariţia petelor în jurul lui G va avea loc la stînga privitorului, iar trecerea va fi descendentă spre dreapta, către F. Să ne imaginăm acum Pămîntul situat la un sfert de cerc de situaţia actuală, şi să însemnăm pe aceasta, altă figură, delimitatorul ABCD şi axal, ca mai înainte, A C prin care ar trece planul meridianului nostru[19], în care plan s-ar găsi şi axa de rotaţie a soarelui, cu cei doi poli ai săi, unul îndreptat spre noi adică în emisfera vizibilă, — pol pe care îl vom nota cu litera E — iar celălalt căzînd pe emisfera ascunsă, pe care îl voi nota cu I. Înclinînd deci axa EI cu partea superioară E înspre noi, cercul maxim, descris de rotaţia Soarelui, va fi BFDG, a cărui jumătate văzută de noi, adică BFD, nu ne va mai apare ca o linie dreaptă, pentru că polii EI nu sînt aşezaţi pe circumferinţa ABCD, ci se va arăta curbată şi cu partea convexă spre partea inferioară C. Este evident că acelaşi lucru va apare pentru toate cercurile mai mici paralele cu cel maxim BFD. Se mai înţelege că atunci cînd Pămîntul va fi diametral opus acestei situaţii, astfel ca să poată vedea cealaltă emisferă a Soarelui, care acum ne este ascunsă, va vedea din acelaşi cerc maxim partea BGD curbată cu partea

convexă înspre partea superioară A; iar traiectoriile petelor în aceste situații se vor produce întîi pe arcul BFD și apoi pe celălalt DGB, iar primele lor apariții și ultimele ocultații, produse în jurul punctelor B și D, vor fi echilibrate, și nu vor fi unele mai mult sau mai puțin ridicate față de celelalte. Dar dacă noi vom așeza Pămîntul într-un loc al eclipticei, astfel ca nici cercul limită ABCD nici meridianul AC să nu treacă prin polii axei EI, cum vă voi arăta acum desenînd această a treia figură, în care polul aparent E cade între AB al cercului delimitator și secțiunea meridianului AC, diametrul cercului maxim va fi FOG, iar semicercul aparent FNG este cel ascuns GSF, acela, curbat cu partea convexă N spre partea inferioară, iar acesta, îndoit cu cceoașa S spre partea superioară a Soarelui. Intrarea și ieșirea petelcr, adică capetele F, G, nu vor fi echilibrate ca cele dinainte B, D, ci F va fi mai jos și G mai sus, deși cu o diferență mai mică față de prima figură. Arcul FNG va fi de asemenea curbat, dar nu atîta cît cel precedent BFD, așa că în această situație trecerile petelor vor fi ascendente dinspre partea stîngă F, spre partea dreaptă G, și se vor produce după linii curbe. Presupunînd Pămîntul așezat în partea diametral opusă, astfel ca emisfera Soarelui acum ascunsă să fie văzută și definită de același cerc delimitator ABCD, se vede în mod clar că traiectul petelor se va desfășura pe arcul GSF, începînd de la punctul maxim G, care se va găsi la stînga privitorului, și sfîrșindu-se prin coborîrea spre dreapta, în punctul F. Ținînd seama de cele expuse pînă acum, cred că nu mai rămîne nici o dificultate pentru a înțelege în ce fel, prin trecerea cercului delimitator al emisferelor solare prin polii de rotație ai Soarelui — mai aproape



sau mai departe de aceştia — se creează atîtea ciudăţenii în traiectoriile aparente ale petelor solare. În consecinţă, cu cît aceşti poli se vor găsi mai departe de acest cerc delimitator, cu atît şi aceste traiectorii vor fi mai curbate şi mai puţin oblice: de unde, în cazul depărtării maxime, care are loc atunci cînd polii se găsesc în secţiunea meridianului, curbura este maximă, dar oblicitatea este redusă la minimum, adică la echilibru, cum se vede în figura a doua; dimpotrivă, cînd polii sînt pe cercul delimitator, cum se vede în prima figură, înclinarea este maximă, dar curbura e minimă adică redusă la o linie dreaptă. După ce cercul delimitator părăseşte polii, curbura începe să devină sensibilă, crescînd mereu, în timp ce oblicitatea şi înclinarea descresc. Acestea sînt ciudatele variaţii despre care oaspetele meu îmi spunea că vor apărea din timp în timp în evoluţia petelor solare, în cazul în care ar fi adevărat că mişcarea anuală ar aparţine Pămîntului şi că Soarele, aşezat în centrul eclipticei, nu s-ar învîrti în jurul său după o axă perpendiculară, ci după una înclinată pe planul eclipticei.

SAGREDO. Înţeleg foarte bine aceste consecinţe şi cred că mi le voi întipări şi mai bine în minte prin observarea lor pe un glob dispus cu înclinaţia respectivă şi privindu-l din diverse părţi. Mai rămîne să ne spuneţi ce a mai urmat după aceste consecinţe închipuite.

SALVIATI. A urmat că luni şi luni de zile am continuat să facem observaţii foarte atente, notînd cu cea mai mare exactitate trecerile petelor în diferite perioade ale anului şi găsind că fenomenele corespundeau, cu punctualitate, prevederilor.

Ceea ce s-a observat în realitate corespunde prevederii ştiinţifice.

Simplicio neagă, pur şi simplu, că din modul de comportare al petelor solare se poate deduce mişcarea pămîntului. Salviati arată că, pentru a explica în acest caz deplasarea petelor, ar fi necesar să se admită unele mişcări foarte complicate ale Soarelui, şi anume două mişcări în jurul a două axe.

SAGREDO. Ar fi prin urmare vremea să auzim opoziţiile din cărticica concluziilor sau a cercetărilor, pe care signor Simplicio a adus-o din nou.

SIMPLICIO. Iată cartea şi iată locul în care autorul întîi descrie pe scurt sistemul lui conform cu poziţia lui Copernic, spunînd: *Terram igitur una cum Luna totoque hoc elementari mundo Copernicus etc.* *

SALVIATI. Opriţi-vă puţin, signor Simplicio, pentru că am impresia că acest autor chiar de la început se arată a fi un slab cunoscător al poziţiei pe care intenţionează să o combată, cînd declară că Pămîntul, o dată cu Luna, descrie într-un an cercul mare, mişcîndu-se de la răsărit spre apus. Acest lucru fals şi imposibil nu a fost niciodată susţinut de Copernic, care dimpotrivă îl face să se mişte în sens contrar, de la apus spre răsărit, adică după ordinea semnelor, după cum apare apoi şi mişcarea Soarelui, constituit imobil în centrul zodiacului. Vedeţi că este vorba de prea marea îndrăzneală a cuiva care se apucă să combată doctrina altuia, în timp ce ignorează pînă şi primele baze pe care se sprijină partea cea mai mare şi mai importantă a întregii sale construcţii. Este un început cam prost în ce priveşte cîştigarea încrederii faţă de cititor. Dar să mergem mai departe.

SIMPLICIO. După ce a explicat sistemul universal începe să-şi enunţe argumentele împotriva mişcării anuale, pe cele dintîi într-o formă ironică, bătîndu-şi joc de Copernic şi de adepţii lui. El scrie că adepţii acestui fantastic sistem al lumii sînt obligaţi să susţină solemn cele mai mari năzdrăvănii şi anume că Soarele, Venus şi Mercur sînt sub Pămînt, că obiectele grele merg în mod natural în sus iar cele uşoare în jos. Este ca şi cum Cristos, domnul şi mîntuitorul nostru, s-ar fi urcat în iad şi s-ar fi coborît în rai apropiindu-se de Soare, iar cînd Iosua a poruncit Soarelui să se oprească, ori s-a oprit Pămîntul, ori Soarele a început să se mişte de-a-ndaratelea faţă de Pămînt. Că atunci cînd Soarele se află în Zodia Racului, Pămîntul străbate Cornul Caprei şi că semnele de iarnă fac să fie vară şi cele de vară iarnă, că nu stelele răsar şi apun

Obiecţii ironice împotriva lui Copernic într-o carte cunoscută.

* Astfel Pămîntul, împreună cu Luna şi cu toată această lume elementară etc.

pentru Pămînt, ci Pămîntul răsare şi apune pentru stele, că răsăritul începe la apus şi apusul la răsărit şi că, în fine, aproape tot mersul lumii se dă peste cap.

SALVIATI. Toate îmi plac, afară de faptul că a amestecat Sfînta Scriptură, întotdeauna venerată şi temută, cu aceste observaţii copilăreşti, vrînd să lovească cu lucruri prea sfinte pe cineva care, din glumă şi filozofînd în joacă, nici nu afirmă şi nici nu neagă, ci, făcînd numai cîteva presupuneri şi ipoteze, raţionează în mod liber.

SIMPLICIO. Într-adevăr m-a scandalizat şi pe mine, şi nu puţin, în special cînd adaugă că copernicienii răspund, deşi foarte întortochiat, acestora şi altor argumente, şi totuşi nu vor putea să dea satisfacţie nici să răspundă celor ce urmează.

SALVIATI. Asta este mai rău decît toate, pentru că arată că există lucruri mai eficace şi mai concludente decît autoritatea Sfintelor Scripturi. Dar, mă rog, să le cinstim pe acestea şi să trecem la discuţiile naturale şi omeneşti, ba chiar, dacă el nu ne va prezenta, printre argumentele naturale, unele mai concrete decît cele înfăţişate pînă acum, am putea să lăsăm baltă toată problema, deoarece eu nu sînt de loc pentru irosirea de prisos a cuvintelor ca răspuns la unele nebunii atît de năstruşnice; iar ceea ce spune el că copernicienii răspund la aceste probleme este foarte fals, şi nici n-ar fi de crezut să se găsească vreun om care să-şi piardă vremea în mod atît de inutil.

SIMPLICIO. De aceeaşi părere sînt şi eu, totuşi să auzim şi celelalte afirmaţii, pe care el le consideră mult mai puternice. Şi iată aici, după cum vedeţi, el ajunge să stabilească prin calcule foarte exacte că, dacă orbita mare a Pămîntului pe care Pămîntul o străbate după Copernic într-un an în jurul Soarelui ar fi neglijabilă în raport cu imensitatea sferei înstelate, după cum chiar Copernic susţine că trebuie să o considerăm, va trebui în mod necesar să spunem şi să confirmăm că stelele fixe s-ar găsi la o distanţă neînchipuit de mare de noi şi că cele mai mici dintre ele ar fi mai mari decît toată orbita mare şi altele

Dacă am admite că mişcarea anuală îi este proprie Pămîntului, stelele fixe ar trebui să fie mai mari decît întreaga orbită terestră.

cu mult mai mari decît toată sfera lui Saturn ; volume într-adevăr prea mari, de neînchipuit şi de necrezut.

SALVIATI. Eu mai cunosc un argument asemănător adus de Tycho împotriva lui Copernic, şi nu de curînd am descoperit greşeala, sau mai bine zis greşelile acestui raţionament clădit pe ipoteze cu totul false şi pe o afirmaţie a lui Copernic însuşi luată de adversarii lui cu o foarte multă stricteţe, aşa cum fac certăreţii care, neavînd dreptate în problema principală a disputei, se agaţă de un singur cuvinţel rostit întîmplător de cealaltă parte şi în jurul lui strigă într-una, fără încetare. Şi ca să înţelegeţi mai bine despre ce e vorba : după ce Copernic stabilise minunatele consecinţe derivate din mişcarea anuală a Pămîntului, observate la celelalte planete, adică direcţiile şi retrogradaţiile în special ale celor trei superioare, a adăugat că variaţia aparentă a stelelor (mai uşor observabilă la Marte decît la Jupiter, Jupiter fiind mai îndepărtat, şi mai puţin la Saturn, care este mai îndepărtat decît Jupiter) era neglijabilă din cauza depărtării lor imense faţă de noi în comparaţie cu distanţa pînă la Jupiter şi Saturn. Aici se ridică adversarii acestei opinii, susţinînd că această variaţie neglijabilă a lui Copernic ar fi presupusă de el în mod real şi absolut ca nulă. Ei adaugă că o stea fixă chiar dintre cele mai mici este totuşi perceptibilă, deoarece cade sub simţul văzului, şi pe baza unor calcule şi presupuneri false, stabilesc că, după doctrina lui Copernic, trebuie să se admită că o stea fixă este mai mare decît toată orbita mare. Acum eu, pentru a dezvălui greşeala acestui raţionament, voi demonstra că, presupunînd că o stea de mărimea a şasea nu ar fi mai mare decît Soarele, se poate afirma printr-o demonstraţie justă că distanţa acestor stele fixe pînă la noi este aşa de mare, încît ajunge pentru ca asupra lor mişcarea anuală a Pămîntului, care produce în ce priveşte planetele schimbări aşa de mari, să nu mai apară sensibilă ; şi în acelaşi timp voi arăta şi

Argumentul lui Tycho se bazează pe premise false.

Cei care nu au dreptate într-o controversă se leagă de fiecare cuvînt rostit din întîmplare de adversarul lor.

Modificarea aparentă a mişcării planetelor nu se poate observa la stelele fixe.

Dacă am admite că o stea fixă de mărimea a şasea nu este mai mare decît Soarele, o schimbare, considerabilă pentru planete, ar fi aproape de neobservat pentru stelele fixe.

marile greşeli ale ipotezelor făcute de adversarii lui Copernic.

Depărtarea de Soare reprezintă 1208 raze ale Pămîntului.

Diametrul Soarelui este egal cu o jumătate de grad.

Diametrul stelelor fixe de mărimea întîi şi a şasea.

De cîte ori diametrul aparent al Soarelui este mai mare decît diametrul aparent al unei stele fixe?

Cît de mare trebuie să fie distanţa pînă la o stea fixă, egală ca mărime cu Soarele?

Mai întîi, să presupunem, împreună cu acelaşi Copernic, şi de acord cu adversarii lui, că raza *orbitei mari*, adică distanţa de la Pămînt la Soare ar cuprinde 1 208 raze ale Pămîntului[20]. În al doilea rînd, presupun, de acord cu părţile şi cu adevărul că diametrul aparent al Soarelui la distanţa medie este de circa o jumătate de grad, adică 30 de minute, care reprezintă 1 800 de secunde, adică 108 000 de terţe. Şi pentru că diametrul aparent al unei stele fixe de mărimea întîi nu depăşeşte 5 secunde adică 300 de terţe, iar diametrul unei stele de mărimea a şasea este de 50 de terţe (şi în aceasta constă principala greşeală a adversarilor lui Copernic), deci diametrul Soarelui conţine diametrul unei stele fixe de mărimea a şasea, de 2 160 de ori; deci, dacă am presupune că o stea de mărimea a şasea ar fi egală în realitate cu Soarele, şi nu mai mare, ceea ce revine la a spune că, dacă soarele s-ar îndepărta atîta încît diametrul său să apară a 2 160-a parte din cît apare acuma, distanţa lui ar trebui să fie de 2 160 de ori mai mare decît este acuma în realitate, ceea ce este acelaşi lucru cu a spune că distanţa stelelor fixe de a şasea mărime este egală cu de 2 160 de ori diametrul *orbitei mari*. Şi pentru că distanţa de la soare la pămînt conţine după părerea comună 1 208 raze ale Pămîntului, iar distanţa stelelor fixe (cum s-a spus) 2 160 de raze ale *orbitei mari*, urmează că raza Pămîntului este mult mai mare (adică aproape dublu) în comparaţie cu *orbita mare*, decît raza *orbitei mari*, în comparaţie cu distanţa pînă la sfera stelată; şi de aceea, variaţiile în aspectul stelelor fixe, cauzate de diametrul *orbitei mari*, vor fi mult mai puţin observabile decît cele ale Soarelui, derivînd din raza Pămîntului.

SAGREDO. Aceasta, ca o primă treaptă, înseamnă o coborîre însemnată.

SALVIATI. Într-adevăr, aşa este, pentru că o stea fixă de mărimea a şasea, care după calculele acestui autor trebuia, pentru a satisface afirmaţia lui Coper-

nic, să fie cît toată orbita mare, considerînd-o numai egală cu Soarele. Soarele fiind mult mai mic de zece milioane de ori decît orbita mare, rezultă sfera stelată atît de mare și de înaltă, încît este suficientă pentru a îndepărta afirmația făcută împotriva lui Copernic.

Tycho și autorul cărții consideră stelele de mărimea a șasea de 10 000 000 ori mai mari decît trebuie.

SAGREDO. Vă rog să-mi faceți acest calcul.

SALVIATI. Calculul este ușor și foarte scurt. Diametrul Soarelui este egal cu unsprezece raze ale Pămîntului, iar diametrul orbitei mari conține 2 416 raze, după cum spun ambele părți; așa că diametrul orbitei conține de circa 220 de ori diametrul Soarelui și, pentru că volumele sferelor sînt proporționale cu cuburile diametrelor, să găsim cubul lui 220 care este 10 648 000 și vom ajunge la concluzia că *orbita mare* este de zece milioane șasesute patruzeci și opt de mii de ori mai mare decît Soarele; cu această *orbită mare*, susținea autorul, trebuia să fie egală o stea de mărimea șasea.

Calcularea dimensiunilor unei stele mari în raport cu orbita mare.

SAGREDO. Eroarea acestora constă oare numai în aceea că s-au înșelat foarte mult în ce privește diametrul aparent al stelelor fixe?

SALVIATI. Aceasta este eroarea, dar nu este singura; și într-adevăr mă mir foarte mult de faptul că atîția astronomi, și încă atît de vestiți, cum sînt Alfagrano[21], Albalegno[22], Tebizio[23] și alții mai moderni ca Tycho și Clavii[24] și, în sfîrșit, toți predecesorii Academicianului nostru[25] s-au înșelat atît de mult în determinarea mărimii tuturor stelelor atît fixe, cît și mobile, cu excepția celor doi luminători, și că nu au ținut seama de strălucirea străină care în mod înșelător le arată de o sută de ori mai mari, și chiar mai mult, decît sînt atunci cînd le vedem fără coroana de raze. Și nici nu le poate fi scuzată această neglijență, deoarece era în puterea lor să le vadă fără coroană, pentru aceasta fiind suficient să le privească la prima lor apariție seara sau înainte de a fi ascunse de ivirea zorilor. Dacă nu, măcar Venus, care de multe ori în miezul zilei se vede așa de mică încît trebuie să-ți încordezi bine privirea, și apoi faptul că în noaptea care urmează apare ca o făclie luminoasă,

Eroarea comună tuturor astronomilor în privința mărimii stelelor.

Venus dovedește că astronomii fac o greșeală de neiertat atunci cînd determină mărimea stelelor.

ar fi trebuit să le atragă atenţia asupra greşelii lor; pentru că eu nu cred că ei socoteau că discul adevărat era cel care se arată în întunecimea cea adîncă ci cel care se vede într-un mediu luminos. De altfel, chiar luminile noastre, care văzute de departe par mari şi de aproape îşi arată adevărata lor flăcăruie mărginită şi mică, erau suficiente pentru a-i face prevăzători. Ca să-mi exprim liber părerea mea, eu nu cred ca vreunul dintre aceştia, nici chiar Tycho însuşi, atît de priceput în mînuirea instrumentelor astronomice, căci a fabricat unele foarte mari şi exacte fără a ţine seama de cheltuieli, să se fi apucat să ia şi să măsoare diametrul aparent al vreunei stele cu excepţia Soarelui şi a Lunii; dar gîndesc că, în mod arbitrar şi, cum se spune, după ochi, unul dintre cei mai vechi dintre ei a spus că lucrurile stau aşa şi că urmaşii, fără a face vreo obiecţie, s-au ţinut de prima afirmaţie: pentru că dacă vreunul dintre ei s-ar fi apucat să facă vreo verificare, şi-ar fi dat fără îndoială seama de greşeală.

SAGREDO. Dar dacă nu aveau telescop, iar dumneavoastră aţi spus că prietenul nostru numai cu un astfel de instrument ajunsese la cunoaşterea adevărului, ceilalţi trebuie scuzaţi, şi nicidecum învinuiţi de neglijenţă.

O metodă pentru măsurarea diametrului aparent al unei stele.

SALVIATI. Aşa ar fi, dacă fără telescop nu s-ar putea atinge scopul. Este adevărat că acest instrument, arătînd discul stelei gol şi mărit de o sută şi de o mie de ori, face ca operaţia să devină mult mai uşoară, dar acelaşi rezultat poate fi obţinut, chiar dacă nu tot atît de exact, şi fără instrument; eu însumi am făcut aceasta de mai multe ori, iar procedeul aplicat a fost următorul. Am atîrnat o sforicică în direcţia unei stele; şi m-am servit de constelaţia Lirei, care răsare între nord şi nord-est, şi apoi apropiindu-mă şi depărtîndu-mă de sfoara, aşezată între mine şi stea, am găsit punctul în care grosimea sforii îmi ascundea exact steaua; după ce am făcut aceasta, am luat distanţa de la ochi la sfoară. Aceasta reprezintă una dintre laturile ce formează unghiul

format în ochi, care măsoară grosimea sforii şi este egal cu unghiul care, pe sfera înstelată, măsoară diametrul stelei. Din raportul grosimii sforii faţă de distanţa de la ochi la sfoară, cu ajutorul tabelelor de arce şi coarde, am găsit imediat mărimea unghiului; însă cu precauţia obişnuită care se observă la măsurarea unghiurilor aşa de ascuţite, de a nu considera intersecţia razelor vizuale în centrul ochiului, unde nu ajung decît refractate, ci dincolo de ochi, unde într-adevăr mărimea pupilei le face să se unească.

SAGREDO. Înţeleg această precauţie, deşi mai am o oarecare îndoială; dar ceea ce mă supără mai mult este faptul că prin această operaţie, făcută în întunecimea nopţii, eu cred că se măsoară diametrul discului înconjurat de raze şi nu cel adevărat şi gol al stelei.

SALVIATI. Nu signor Sagredo, pentru că sfoara, acoperind micul corp al stelei, îi îndepărtează aureola care nu-i aparţine şi care este datorită ochiului nostru, şi de care este lipsită îndată ce i se ascunde discul adevărat, iar dumneavoastră, în timpul observaţiei, veţi vedea cum, pe neaşteptate, o sforicică foarte subţire acoperă o flacără destul de mare care nu părea să poată fi ascunsă decît de un obstacol mult mai mare. Pentru a putea măsura apoi cu exactitate şi a găsi de cîte ori grosimea sforii se cuprinde în distanţa pînă la ochi, nu voi lua un singur diametru al sforii, ci aşezînd mai multe bucăţi din această sfoară, una lîngă alta pe masă astfel ca să se atingă, voi lua cu un compas tot spaţiul ocupat de 15 sau 20 din aceste bucăţi, şi cu această distanţă voi măsura lungimea, luată cu un alt fir mai subţire, de la sfoară pînă la intersecţia razelor vizuale.

Diametrul unei stele de mărimea întîi nu poate fi mai mare de 5 secunde.

Prin această operaţie foarte exactă, găsesc că diametrul aparent al unei stele fixe de mărimea întîi, evaluată obişnuit la 2 minute şi chiar 3 minute de către Tycho în *Scrisorile astronomice*, pag. 167, nu este mai mare de 5 secunde, adică a 24-a sau a 36-a parte din ceea ce au crezut ei; vedeţi acum pe ce erori grave se bazează teoriile lor.

Se explică efectul de mărire a obiectelor văzute cu ochiul liber prin nimbul din jurul obiectelor strălucitoare. Acesta dispare în telescop.

SAGREDO. Am înţeles foarte bine; să auzim deci şi ce aduce signor Simplicio în apărarea adversarilor lui Copernic.

SIMPLICIO. Deşi în urma celor arătate de signor Salviati inconvenientul maxim şi cu totul de necrezut, ridicat de adversarii lui Copernic, s-a modificat mult, eu nu-l socotesc totuşi îndepărtat în aşa măsură încît să nu mai poată distruge opinia respectivă, pentru că, dacă am înţeles bine, ultima şi cea mai importantă concluzie, şi anume aceea după care, dacă s-ar presupune că stelele de mărimea a şasea ar fi mari cît Soarele (lucru care mi se pare totuşi greu de crezut), ar rămîne totuşi adevărat faptul că orbita mare ar trebui să provoace în sfera înstelată o modificare şi o variaţie egală cu cea pe care raza Pămîntului o produce asupra Soarelui şi care poate fi observată; de unde, neobservîndu-se nici una dintre aceste schimbări sau nici chiar mai mici la stelele fixe, cred că din acest motiv mişcarea anuală a Pămîntului rămîne învinsă şi distrusă.

SALVIATI. Concluzia dumneavoastră ar fi bună, signor Simplicio, dacă nu s-ar mai putea aduce nimic în favoarea lui Copernic; dar multe mai sînt încă de spus. Iar în ce priveşte replica dumneavoastră, nimic nu ne împiedică să putem presupune că depărtarea stelelor fixe este mult mai mare chiar decît am considerat-o pînă acuma. Dumneavoastră înşivă sau oricine care nu ar vrea să se abată de la propoziţiile admise de adepţii lui Ptolemeu va trebui să admită ca un lucru foarte potrivit presupunerea că sfera înstelată este mult mai mare decît am susţinut pînă acuma că am putea-o considera. Întrucît toţi astronomii sînt de acord că timpul mai lung al mişcării planetelor se datoreşte mărimii sferelor lor şi, din această cauză, Saturn este mai lent decît Jupiter şi Jupiter decît Soarele, pentru că primul trebuie să parcurgă un cerc mai mare decît al doilea, iar acesta

Astronomii sînt de acord că dimensiunilor mai mari ale orbitelor le corespund viteze de rotaţie mai reduse.

mai mare decît al treilea etc. ; considerînd apoi faptul că orbita lui Saturn este de 9 ori mai mare decît cea a Soarelui, deci timpul unei revoluții a lui Saturn este de 30 de ori mai mare decît al unei rotații a Soarelui; dat fiind că în doctrina lui Ptolemeu o rotație a sferei înstelate se desăvîrșește în 36 000 de ani, în timp ce a lui Saturn în 30 și cea a Soarelui în unul; argumentînd pe baza acestei propoziții și zicînd: dacă orbita lui Saturn, fiind de 9 ori mai mare decît orbita Soarelui, se rotește într-un timp de 30 de ori mai mare, prin o *ratio eversa*[26], cu cît va trebui să fie de mare orbita care se rotește de 36 000 de ori mai încet? Vom ajunge la concluzia că distanța sferei înstelate va trebui să fie egală cu 10 800 de raze ale orbitei mari, ceea ce ar fi de 5 ori mai mult decît ceea ce am calculat în cazul că o stea fixă de mărimea a șasea ar fi mare cît Soarele. Vedeți acum, cît mai mică încă ar trebui să fie, din acest motiv, variația provocată în acestea de mișcarea anuală a Pămîntului. Și dacă am vrea cu ajutorul acestei relații să argumentăm depărtarea sferei înstelate de la Jupiter și de la Marte, primul ne-ar da-o egală cu 15 000 și al doilea cu 27 000 de raze ale orbitei mari, adică și mai mare și anume primul de 7 ori și al doilea de 12 ori, față de cît ne dădea mărimea stelei fixe presupusă egală cu Soarele[27].

În cazul altor premise adoptate de astronomi, calculele arată că distanța pînă la stelele fixe reprezintă 10 800 semidiametre ale orbitei terestre.

Urmează un schimb de întrebări și răspunsuri asupra proporțiilor gigantice ale universului după Galilei.

SIMPLICIO. Toate aceste raționamente se desfășoară foarte bine și nimeni nu neagă că cerul n-ar putea să depășească în mărime imaginația noastră sau că Dumnezeu nu ar fi putut să-l facă de o mie de ori mai mare decît este, dar trebuie de asemenea să admitem că nici un lucru nu a fost creat în van și că nici unul nu stă degeaba în univers; acum, cînd vedem această frumoasă ordine a planetelor, așezate în jurul Pămîntului la distanțe proporționate astfel încît să producă asupra lui efecte în folosul nostru, în ce scop să mai intercalăm, între orbita supremă

a lui Saturn şi sfera instalată, un spaţiu foarte vast, fără nici o stea, inutil şi deşert? În ce scop? Şi spre tihna şi folosul cui?[28]

SALVIATI. Cred că pretindem prea mult, signor Simplicio, atunci cînd afirmăm că numai grija de noi inspiră şi determină întreaga putere creatoare şi dincolo de ea divina înţelepciune şi putere nu mai face sau nu mai dispune nimic; dar eu n-aş vrea să îngrădim aşa de mult puterea mîinii lui Dumnezeu, ci să ne mulţumim cu certitudinea că el şi natura se ocupă în asemenea măsură de conducerea lucrurilor omeneşti încît mai mult n-ar putea să facă chiar dacă nu ar avea altă grijă decît numai pe cea a neamului omenesc; lucru pe care cred că-l pot ilustra cu un exemplu foarte potrivit şi nobil luat din acţiunea luminii solare, care, în timp ce atrage aburii sau încălzeşte un pom, îi atrage şi îl încălzeşte ca şi cînd nu ar mai avea nimic altceva de făcut; chiar pentru a coace un ciorchine de struguri, ba chiar un singur bob, o face în aşa fel încît nu ar putea să-l facă într-un mod mai eficace, chiar dacă scopul tuturor acţiunilor sale ar fi numai coacerea acelui bob. Acum, dacă bobul primeşte de la Soare tot ceea ce se poate primi, fără să i se uzurpe din aceasta nici măcar o minimă parte, prin faptul că Soarele produce în acelaşi timp mii şi mii de alte efecte, ar trebui să-l acuzăm pe acel bob de invidie sau de prostie, dacă el ar socoti sau ar pretinde ca acţiunea razelor solare să fie folosită numai în interesul lui.

Urmează ipoteze despre puterea divină.

SAGREDO. Spuneţi mai bine *că noi nu ştim că ne slujeşte nouă*: căci eu consider drept una dintre cele mai mari obrăznicii, ba chiar curată nebunie, aceea de a afirma: „Pentru că eu nu ştiu la ce îmi servesc Jupiter sau Saturn, de aceea ele sînt de prisos, ba chiar nici nu fac parte din natură''. Dar, oameni fără minte, ştim noi oare la ce ne folosesc arterele, cartilagiile, splina sau fierea? Nu, şi nici n-am şti că avem fiere, splină sau rinichi dacă nu ni s-ar fi arătat mai multe cadavre disecate, şi numai atunci am fi

putut înţelege ce acţiune are asupra noastră splina, dacă aceasta ne-ar fi scoasă. Ca să înţeleg ce acţiune are asupra mea unul sau altul dintre corpurile cereşti (de vreme ce vrei ca toate acţiunile lor să fie îndreptate asupra noastră) ar trebui ca pentru un timp oarecare să îndepărtăm corpul respectiv, şi atunci voi putea spune că efectul, pe care nu-l voi simţi asupra mea, depindea de astrul acela. Mai mult, cine va putea să spună că spaţiul dintre Saturn şi stelele fixe, spaţiu pe care aceştia îl numesc prea întins şi de prisos, este lipsit de alte corpuri ale lumii? Poate pentru că nu le vedem? Prin urmare cele patru planete Medicee, însoţitoarele lui Saturn, au apărut pe cer numai atunci cînd noi am început să le vedem, şi nu mai devreme? Şi tot astfel nenumăratele stele fixe nu existau înainte ca oamenii să le vadă? Nebuloasele erau înainte numai mici pete albicioase dar apoi noi, cu telescopul, nu le-am făcut să devină roiuri de stele strălucitoare şi minunate? Îngîmfată, ba chiar nebunească ignoranţă a oamenilor!

Numai îndepărtînd o stea de pe cer am putea afla felul în care acţionează asupra noastră.

Multe din cele ce se află pe cer ar putea fi invizibile pentru noi.

SALVIATI. Nu trebuie, signor Sagredo, să zăbovim în aceste exagerări de prisos; mai bine să ne urmărim intenţia noastră, şi anume de a examina puterea argumentelor aduse de o parte şi de alta, fără a stabili ceva, şi lăsînd apoi grija judecăţii pe seama celor care ştiu mai multe decît noi. Şi, întorcîndu-ne la raţionamentele noastre naturale şi omeneşti, spun că toate aceste noţiuni de *mare*, *mic*, *imens*, *minim* etc. nu sînt termeni absoluţi, ci relativi, astfel că unul şi acelaşi lucru comparat cu altele va putea deveni cînd imens, cînd neglijabil sau, tot aşa de bine, numai mic. Aşa stînd lucrurile, eu întreb: faţă de cine sfera înstelată a lui Copernic poate fi numită prea vastă. Aceasta, după părerea mea, nu poate fi comparată şi nici numită astfel, decît în raport cu altceva, de aceeaşi natură: să luăm acum cel mai mic lucru de acelaşi gen şi care va fi orbita Lunii.

Mare, mic, imens etc. sînt noţiuni relative.

Netemeinicia părerii acelora care socotesc sfera stelară drept prea vastă potrivit învăţăturii lui Copernic.

Dacă sfera înstelată va trebui să fie declarată ca prea vastă faţă de cea a Lunii, orice altă mărime, care, într-o măsură egală sau mai mare, depăşeşte

o alta de aceeaşi natură, va trebui să fie declarată prea vastă şi, de asemenea, din această cauză să se nege că ar exista pe lume. Tot astfel elefanţii şi balenele vor fi fără îndoială himere şi imagini poetice pentru că atît primii, ca fiind prea mari în raport cu furnicile — care sînt şi ele animale terestre — cît şi celelalte, în raport cu fîţele, — care sînt peşti şi există sigur *in rerum natura* — ar fi prea din cale afară de mari, căci în mod cert elefantul şi balena depăşesc furnica şi fîţa într-o proporţie mult mai mare decît o întrece sfera înstelată pe cea a Lunii, închipuindu-ne această sferă atît de mare, încît să satisfacă sistemul lui Copernic. Mai mult, cît este de mare sfera lui Jupiter, sau a lui Saturn, considerate ca adăpost al unei singure stele, şi încă destul de mică în comparaţie cu o stea fixă? Desigur că, dacă fiecărei stele fixe i s-ar atribui drept adăpost o asemenea porţiune din spaţiul lumii, va trebui să facem ca orbita în care se adăpostesc o mulţime nenumărată de stele să fie de multe şi multe mii de ori mai mare decît cea care ar ajunge nevoilor lui Copernic. De asemenea nu consideraţi dumneavoastră o stea fixă drept foarte mică, vorbind chiar de cele mai luminoase, nu numai de cele care scapă vederii noastre? Şi le considerăm astfel în comparaţie cu spaţiul înconjurător. Acum, dacă toată sfera înstelată ar constitui un singur corp strălucitor, cine nu va putea înţelege că, în spaţiul infinit, se va putea găsi o distanţă atît de mare, de la care această sferă strălucitoare să apară atît de mică şi chiar mai mică decît ne apare acum de pe Pămînt o stea fixă? De aceea vom considera, în acest caz, drept mic un acelaşi lucru pe care acum, de aici, îl considerăm nemăsurat de mare.

Spaţiul rezervat pentru o stea fixă este relativ mult mai mic decît spaţiul rezervat pentru o planetă.

O stea se numeşte mică în raport cu mărimea spaţiului care o înconjoară.

De la o depărtare mare, întreaga sferă înstelată ar putea să pară tot atît de mică ca şi o singură stea.

Universul a fost oare făcut pentru om? E tema pusă în discuţie de Salviati, Sagredo şi Simplicio.

Dar este timpul ca, părăsind aceste fleacuri, să trecem la unele lucruri mai actuale. Am demonstrat mai înainte două lucruri, şi anume primul, cît de departe trebuie aşezat firmamentul astfel ca dia-

metrul orbitei mari să nu producă asupra lui o variaţie mai mare decît cea pe care o produce orbita Pămîntului asupra depărtării Soarelui, iar al doilea că, pentru ca o stea din firmament să ne apară de mărimea pe care o vedem, nu este necesar să o presupunem mai mare decît Soarele. Aş vrea acum să ştiu dacă Tycho sau vreunul din adepţii săi a încercat vreodată să cerceteze, în vreun fel oarecare, dacă în sfera înstelată se observă vreo apariţie datorită căreia să se poată nega sau admite în mod mai categoric mişcarea anuală a Pămîntului[29].

SAGREDO. Eu în locul lor aş răspunde că nu, şi că nici n-am avut nevoie de acest lucru; de vreme ce Copernic însuşi spune că această variaţie nu trebuie să existe, iar ei, argumentînd *ad hominem**, i-o admit, apoi bazaţi pe această idee arată improbabilitatea ce derivă, şi anume că ar trebui ca sfera să fie făcută atît de imensă, încît o stea fixă, pentru a ne apărea de mărimea cu care ne apare, ar trebui să fie în realitate atît de mare, încît să depăşească dimensiunile întregii *orbite mari*, lucru care este, după cum spun ei, cu totul de necrezut.

Nici Tycho, nici adepţii săi n-au încercat să vadă dacă pe cer există vreun fenomen care să pledeze împotriva sau în favoarea mişcării anuale.

SALVIATI. Eu sînt de aceeaşi părere şi cred întradevăr că ei argumentează împotriva unui om mai mult din dorinţa de a apăra alt om, decît din aceea de a ajunge la cunoaşterea adevărului; şi nu numai că nu cred că vreunul dintre ei să se fi ostenit să facă o astfel de observaţie, dar nici măcar nu sînt sigur dacă vreunul dintre ei ştie ce variaţie ar trebui să producă în stelele fixe mişcarea anuală a Pămîntului, în cazul în care sfera înstelată nu s-ar găsi la o distanţă atît de mare, încît această variaţie să se piardă din cauza micimii ei. A renunţa la această cercetare şi a se baza numai pe simpla afirmaţie a lui Copernic, poate fi suficient pentru a convinge omul, dar nu pentru a-l lămuri asupra faptului, putîndu-se întîmpla ca această variaţie să existe, dar să nu fi fost cercetată, şi, fie din cauza micimii

Este problematic ca astronomii să-şi fi dat seama de fenomenele cereşti care urmau să rezulte din mişcarea anuală a Pămîntului.

---

* Contra omului (din latină).

Copernic n-a știut unele lucruri din lipsă de instrumente necesare.

ei, fie din lipsa unor instrumente exacte, să nu fi fost prinsă de Copernic; și nu ar fi primul lucru, pe care din lipsa instrumentelor sau din cauza altor deficiențe nu le-a cunoscut. Totuși, bazat pe deducții foarte solide, el a afirmat lucruri care păreau contrare celor neînțelese de el, pentru că, așa cum am mai arătat, fără telescop, nu s-ar fi putut crede că Marte se mărește de 60 de ori, și Venus de peste 40, într-o poziție față de alta, și dimpotrivă diferențele lor apar mult mai mici decît sînt în realitate; totuși s-a stabilit apoi cu certitudine că aceste variații corespundeau întocmai celor cerute de sistemul copernician.

Așa că ar fi bine să se cerceteze cu precizia maximă posibilă, dacă variația care ar trebui să apară în stelele fixe, presupunînd mișcarea anuală a Pămîntului, se observă efectiv, lucru care cred că nu a fost făcut pînă astăzi, încă de nimeni. Și nu numai că nu a fost încercat, dar (cum am mai spus) mulți nici măcar nu au înțeles bine ce anume trebuia cercetat. Și nu întîmplător susțin aceasta, pentru că chiar am văzut scris cu pana de către unul dintre acești copernicieni, care spunea că, dacă această ipoteză ar fi adevărată, ar trebui ca în mod necesar să se producă o continuă ridicare și coborîre a polului din 6 în 6 luni, după cum Pămîntul în această perioadă se retrage cînd spre nord, cînd spre sud cu o distanță egală cu diametrul orbitei mari; și totuși i se părea rațional, ba chiar necesar, ca urmărind Pămîntul, atunci cînd ne aflăm mai spre nord, să vedem polul mai ridicat decît atunci cînd ne găsim spre miazăzi. În aceeași greșeală a căzut de altfel și un alt matematician[30], foarte inteligent, tot adept al lui Copernic, după cum ne arată Tycho în ale sale *Progymnasmata*, la pag. 684, și care spunea că a observat o schimbare a înălțimii polare, diferită iarna față de vară; dar pentru că Tycho neagă înțelesul fenomenului, dar nu contestă ordinea gîndirii, adică neagă faptul că se observă o variație a înălțimii polare, dar nu condamnă această cercetare ca nepotrivită pentru a

Tycho și alții ridică obiecții împotriva mișcării anuale, bazîndu-se pe înălțimea invariabilă a polului.

obţine ceea ce se caută, ajunge să declare că el de asemenea socoteşte că înălţimea polară, fie că variază sau nu din 6 în 6 luni, este o bună dovadă pentru a exclude sau a admite mişcarea anuală a Pămîntului.

SIMPLICIO. Într-adevăr, signor Salviati, cred că şi cu mine se întîmplă acelaşi lucru. Pentru că eu nu cred că dumneavoastră veţi nega faptul că, dacă noi mergem numai 60 de mile mai spre nord, polul se va ridica cu un grad şi mergînd încă 60 de mile spre miazănoapte, polul se va ridica cu încă un grad etc. ; acum, dacă apropierea sau îndepărtarea cu numai 60 de mile are ca urmare o aşa de însemnată variaţie a înălţimilor polare, ce efect ar putea avea transportarea Pămîntului şi, o dată cu el, şi a noastră, nu zic cu 60 de mile, ci cu 60 de mii?

SALVIATI. Va trebui (dacă urmăm această consideraţie) ca polul să se ridice cu o mie de grade. Vedeţi signor Simplicio, unde poate duce o impresie bine înrădăcinată! Dumneavoastră, pentru că v-aţi fixat în minte timp de atîţia ani că cerul este cel care se învîrteşte în timp de 24 de ore şi nu Pămîntul şi că, în consecinţă, polii acestei revoluţii se găsesc pe cer şi nu pe globul pămîntesc, nu puteţi să vă dezbăraţi nici pentru o oră măcar de această părere şi să adoptaţi pe cea contrară — închipuindu-vă că Pămîntul este cel care se învîrteşte — numai atîta timp cît ajunge ca să înţelegeţi ceea ce s-ar întîmpla dacă această minciună ar fi adevărată. Dacă Pămîntul, signor Simplicio, este cel care se mişcă în jurul său în 24 de ore, pe el se găsesc polii, axa, ecuatorul, adică cercul maxim descris de un punct egal îndepărtat de poli, pe el se găsesc o infinitate de paralele, mai mari şi mai mici, descrise de punctele de pe suprafaţa lui mai mult sau mai puţin depărtate de poli; pe el se găsesc toate aceste lucruri şi nu pe sfera înstelată, care, fiind imobilă, duce lipsă de toate, şi numai cu imaginaţia ni le putem închipui, prelungind axa Pămîntului pînă acolo unde, sfîrşindu-se, va însemna două puncte suprapuse polilor noştri, iar planul ecuatorului întins va însemna pe cer cercul cores-

punzător lui. Acum, dacă axa adevărată, polii adevărați, ecuatorul adevărat al Pămîntului nu se schimbă pe Pămînt, atît timp cît dumneavoastră veți rămîne în același loc al Pămîntului, transportați Pămîntul unde veți vrea și nu veți schimba obiceiurile nici ale polilor, nici ale cercurilor, și nici vreun alt lucru pămîntesc; și aceasta, datorită faptului că acest transport este comun și dumneavoastră și tuturor lucrurilor pămîntești, iar mișcarea, acolo unde este comună, este ca și cînd n-ar fi; tot așa precum nu veți schimba obiceiul polilor Pămîntului (obicei, zic, în sensul că se ridică și că se coboară), tot astfel nu-l veți schimba nici la polii imaginați pe cer, atît timp cît prin poli cerești vom înțelege (cum i-am mai definit) cele două puncte însemnate de axa Pămîntului prelungită pînă acolo. Este adevărat că aceste puncte s-ar schimba pe cer, dacă transportarea Pămîntului s-ar face astfel ca axa sa să înțepe în alte și alte puncte sfera cerească nemișcată; dar noi nu schimbăm obiceiurile lor, astfel ca al doilea să se ridice mai mult decît primul. Cel care ar vrea ca din punctele firmamentului corespunzătoare polilor Pămîntului, unul să coboare și celălalt să se ridice, va trebui să meargă pe Pămînt înspre unul, îndepărtîndu-se de celălalt; în timp ce a transporta Pămîntul și o dată cu el și pe noi (cum am mai spus) nu are nici un efect.

Mișcarea, întrucît este comună, oarecum nu există.

Sagredo încearcă să explice aparenta înălțare și coborîre a stelei polare în drumul mișcării anuale.

SAGREDO. Acum îl las pe signor Salviati să continue; el nu consideră nulă ridicarea și coborîrea stelei polare sau a unei alte stele fixe, deși nu este încă înțeleasă de nimeni, nici chiar de însuși Copernic și dacă nu este socotită nulă este considerată cel puțin ca neobservabilă din cauza micimii ei.

SALVIATI. Am spus, mai înainte, că nu cred ca cineva să se fi apucat să observe la diverse epoci ale anului vreo schimbare în poziția stelelor fixe care să depindă de mișcarea anuală a Pămîntului; și am

mai adăugat că mă îndoiesc chiar ca cineva să fi înțeles care ar fi schimbările și la care stele ar trebui să apară, de aceea este bine să examinăm cu grijă acest punct. Faptul de a fi găsit scris numai în general că nu trebuie admisă mișcarea anuală a Pămîntului pe orbita mare, ca nefiind verosimilă întrucît nu se observă nici o variație aparentă în stelele fixe, și de asemenea faptul de a nu se fi spus care ar trebui să fie în particular aceste schimbări aparente și pentru care anume stele, mă face să socotesc în mod foarte îndreptățit că cei ce se opresc asupra unor astfel de generalități nu au înțeles, și poate nici chiar nu au încercat să înțeleagă, cum decurge mecanismul acestor variații și nici ce sînt variațiile despre care spun că ar trebui să se vadă. Și judec în acest fel, întrucît știu că mișcarea anuală atribuită de Copernic Pămîntului, în cazul că ar trebui să se facă simțită în sfera înstelată, nu va produce o schimbare aparentă la fel pentru toate stelele, ci aparența aceasta va fi pentru unele mai mare și pentru altele mai mică, pentru altele și mai mică și, în sfîrșit, pentru unele absolut nulă, oricît de mare s-ar considera cercul mișcării anuale[31]. Variațiile, care ar trebui să se vadă, sînt de două feluri : întîi, variația mărimii aparente a acestor stele, și apoi, variația înălțimii pe meridian ; de unde se deduce în consecință schimbarea punctelor în care răsar și apun, distanțele de la creștet etc.

Se pune întrebarea: la care stele și care anume schimbări ar trebui să se observe în urma mișcării anuale a Pămîntului?

Nedeterminînd cu precizie ce schimbări ar putea să rezulte din mișcarea anuală a Pămîntului, astronomii au dovedit că ei n-au înțeles cum trebuie acest fenomen.

Aceste schimbări ar trebui să fie la unele stele fixe mai mari, la altele mai mici, iar la altele ar trebui să fie reduse la zero.

SAGREDO. Am impresia că mi se pregătește un fuior din toate încurcăturile astea, deie Domnul să mă pot descurca din ele ; pentru că, signor Salviati, mărturisindu-mi păcatul, m-am gîndit întrucîtva la ele, dar n-am putut să le dau de capăt și nu vorbesc atîta de cele în legătură cu stelele fixe, cît mai ales despre o altă problemă mai înfricoșătoare, pe care mi-ați amintit-o pomenind de înălțimile meridiane, latitudinile punctelor unde răsar stelele și distanțele de la creștet etc.[32] ; iar încurcătura din creierul meu provine din cele pe care vi le voi spune acum. Copernic presupune sfera înstelată imobilă și Soarele în centrul

Argumentul principal împotriva lui Copernic e dedus din ceea ce se întîmplă cu Soarele și cu stelele fixe.

ei, de asemenea imobil, deci orice variație, care nouă ne apare ca avînd loc asupra Soarelui sau stelelor fixe, este necesar să fie pricinuită de mișcarea Pămîntului, adică a noastră. Dar Soarele se ridică și coboară pe meridianul nostru după un arc foarte mare, de aproape 47 de grade, și tot după arce mai mari și mai mari variază latitudinile răsăritului și apusului în orizonturile oblice : oare cum ar putea Pămîntul să se încline și să se ridice atît de mult față de Soare, și de loc față de stelele fixe, sau atît de puțin, încît această ridicare să fie imperceptibilă ? Acesta este nodul care nu a putut trece niciodată prin pieptenul judecății mele și dacă mi-l veți dezlega, eu vă voi slăvi mai mult decît pe un Alexandru Machedon.

SALVIATI. Acestea sînt obiecții demne de iscusința dumneavoastră, signor Sagredo, iar dubiul este atît de mare, încît însuși Copernic aproape că s-a îndoit că-l va putea enunța într-un mod inteligibil, ceea ce se vede din faptul că el însuși a mărturisit cît este de obscur, precum și din acela că a încercat în două rînduri și în două feluri diferite să-l enunțe, iar eu mărturisesc pur și simplu că nu i-am înțeles explicațiile decît după ce în alt mod, destul de simplu și clar, am reușit să-l deslușesc, nu însă fără o lungă și laborioasă sforțare a minții.

Obiecțiile lui Aristotel împotriva filozofilor antici care au vrut să facă din Pămînt o planetă.

SIMPLICIO. Aristotel vede aceeași dificultate și s-a servit de ea pentru a combate pe unii antici care voiau să susțină că Pămîntul ar fi o planetă ; împotriva acestora el argumentează că, dacă ar fi așa, ar trebui ca și Pămîntul, la fel ca celelalte planete, să aibă mai multe mișcări, de unde ar rezulta variația punctelor de răsărit și apus ale stelelor fixe, și de asemenea a înălțimilor meridiane. Și pentru că el a ridicat obiecția, dar nu a rezolvat-o, înseamnă că aceasta este dacă nu imposibil, cel puțin foarte greu de dezlegat.

SALVIATI. Mărimea și puterea nodului fac dezlegarea lui mai frumoasă și mai demnă de laudă ; dar eu nu vi-o promit pentru astăzi, ci vă rog să mă

îngăduiţi pînă mîine. Deocamdată vom considera şi arăta variaţiile şi schimbările care ar trebui observate în stelele fixe din cauza mişcării anuale, aşa cum spuneam adineauri, şi pentru explicarea cărora se propun unele puncte pregătitoare în vederea dezlegării dificultăţii celei mai mari. Acum să reluăm cele două mişcări atribuite Pămîntului (şi spun două, pentru că a treia nu este propriu-zis o mişcare după cum voi arăta la locul său), adică cea anuală şi cea zilnică, prima trebuind înţeleasă ca fiind efectuată de centrul Pămîntului pe orbita mare, adică a unui cerc maxim descris în planul eclipticei, fixă şi imutabilă, iar a doua adică cea zilnică, fiind executată de glob în jurul propriului său centru sau al propriei sale axe, ridicată nu în sus, ci înclinată pe planul eclipticei cu circa 23 de grade şi jumătate, înclinare ce se menţine tot timpul anului şi, ceea ce trebuie notat în special, se păstrează mereu înspre aceeaşi parte a cerului, aşa încît axa mişcării zilnice se menţine veşnic paralelă cu ea însăşi. Astfel fiind, dacă ne-am închipui această axă prelungită la stelele fixe, în timp ce centrul Pămîntului înconjură într-un an toată ecliptica, aceeaşi axă descrie suprafaţa unui cilindru oblic, care are drept una dintre baze amintitul cerc anual, iar drept cealaltă un cerc imaginar descris de extremitatea lui, să-i zicem pol, printre stelele fixe. Acest cilindru este oblic pe planul eclipticei după înclinarea axei care îl descrie şi care am spus că este de 23 de grade şi jumătate. Înclinarea aceasta, păstrîndu-se constantă (numai în multe mii de ani suferă cîte o mică variaţie, care nu contează în dezvoltarea noastră), face ca globul pămîntesc nici să nu se coboare şi nici să nu se ridice, ci să se menţină mereu neschimbat, de unde urmează că, în ceea ce priveşte variaţiile ce ar fi de observat la stelele fixe, depinzînd numai de mişcarea anuală, se va întîmpla acelaşi lucru pentru orice punct de pe suprafaţa Pămîntului, ca şi pentru centrul lui; totuşi, în explicaţiile de faţă, ne vom servi de centru, ca şi de orice alt punct al suprafeţei. Şi pentru o mai

Mişcarea anuală a Pămîntului pe ecliptică şi mişcarea diurnă a Pămîntului în jurul propriului său centru.

Axa Pămîntului este întotdeauna paralelă cu ea însăşi; ea descrie o suprafaţă cilindrică şi este înclinată faţă de orbita mare.

Globul pămîntesc nu-şi schimbă niciodată înclinaţia, ci şi-o menţine constantă.

ușoară înțelegere a întregului, vom desena figurile cu ajutorul liniilor, mai întîi vom însemna în planul eclipticei cercul ANBO, înțelegînd, prin punctele A, B, extremele către nord și către sud, adică începutul Cancerului și al Capricornului, iar diametrul AB să-l prelungim nedefinit prin D și C în direcția sferei înstelate; spun acum, în primul rînd, că nici una dintre stelele fixe așezate pe ecliptică, pentru orice variație a Pămîntului efectuată în planul eclipticei, nu-și va schimba elevația, și va apare totdeauna pe aceeași suprafață, iar Pămîntul numai se va apropia și se va depărta de ea cu o distanță egală cu diametrul orbitei mari.

Stelele fixe care se află în planul eclipticei nu se ridică și nu coboară niciodată din cauza mișcării anuale a Pămîntului, ci doar se apropie sau se depărtează.

Lucrul acesta este concretizat în figură, pentru că, fie că Pămîntul se găsește în punctul A, fie că se găsește în B, steaua C se va vedea totdeauna pe linia ABC, dar distanța BC a devenit mai mică decît CA cu întreg diametrul BA, tot ce se poate observa la steaua C, și la oricare alta așezată pe ecliptică, este deci mărirea sau micșorarea mărimii aparente, din cauza apropierii sau depărtării Pămîntului.

Considerații împotriva mișcării anuale a Pămîntului, provocate de stelele fixe care se află pe ecliptică.

SAGREDO. Opriți-vă puțin, fiți bun, pentru că pe mine mă supără o nedumerire, și anume: faptul că steaua C este văzută pe aceeași linie ABC și atunci cînd Pămîntul se găsește în A și atunci cînd se găsește în B, îl înțeleg foarte bine, tot așa cum înțeleg în plus că același lucru s-ar întîmpla cu toate punctele de pe linia AB, dacă Pămîntul ar trece de la A la B pe această linie; dar pentru că el trece după cum se presupune pe arcul ANB, este evident că atunci cînd se va găsi în punctul N, sau în oricare altul în afară de A și B, el nu va mai vedea steaua pe linia AB, ci mereu după altele și altele, așa că, dacă

observarea stelei după alte linii trebuie să provoace vreo schimbare aparentă, trebuie să apară o anumită variaţie. Ba mai mult, cu libertatea filozofică care trebuie îngăduită între filozofi prieteni, voi spune că dumneavoastră, dezicîndu-vă, negaţi acum ceea ce chiar astăzi ne-aţi spus, spre mirarea noastră, că este un lucru mare şi adevărat : vorbesc despre ceea ce se întîmplă cu planetele şi, în special, cu cele trei planete superioare, care, găsindu-se totdeauna pe ecliptică, sau foarte aproape de aceasta, nu numai că ni se arată cînd apropiate şi cînd foarte depărtate, dar atît de neuniforme în mişcările lor, încît uneori ne apar nemişcate şi alteori retrograde cu multe grade ; şi toate acestea se întîmplă nu din alte motive, ci numai din cauza mişcării anuale a Pămîntului.

SALVIATI. Deşi într-o mie de cazuri m-am convins de perspicacitatea dumneavoastră signor Sagredo, am voit totuşi ca prin această încercare să mă asigur şi mai mult, de măsura în care pot să mă încred în înţelepciunea dumneavoastră ; şi aceasta numai în folosul meu, pentru că, dacă afirmaţiile mele vor rezista la loviturile ciocanului şi ale încercărilor judecăţii dumneavoastră, voi putea fi sigur că sînt făcute dintr-un material bun şi rezistent în toate privinţele.

Deocamdată voi spune că în mod intenţionat enumerasem această obiecţie, dar nu cu gîndul de a vă înşela şi a vă convinge de ceva fals, lucru ce s-ar fi putut întîmpla dacă propoziţia ascunsă de mine, şi neglijată de dumneavoastră, ar fi fost în realitate aşa cum apare, adică într-adevăr puternică şi concludentă ; dar ea nu este aşa şi chiar mă gîndesc că dumneavoastră, pentru a mă încerca, arătaţi a nu cunoaşte nulitatea ei. Dar vreau ca în acest amănunt să fiu eu cel mai viclean scoţîndu-vă din gură ceea ce în mod artificial aţi vrut să ascundeţi : spuneţi-mi aşadar, care este faptul datorită căruia dumneavoastră cunoaşteţi staţionarea şi retrogradaţia planetelor pricinuită de mişcarea anuală şi cum ştiţi că aceasta este aşa de mare, încît cel puţin o urmă a

unui astfel de efect ar trebui să se vadă la stelele de pe ecliptică.

SAGREDO. Întrebarea dumneavoastră cuprinde două chestiuni la care eu va trebui să răspund: prima privește învinuirea de fățărnicie pe care mi-o aduceți; cealaltă se referă la lucrurile ce ar putea să apară în legătură cu stelele etc.; în ce privește primul punct, voi spune pentru liniștirea dumneavoastră că nu este adevărat că eu m-aș fi prefăcut că nu am cunoscut nulitatea acestei propoziții; și, ca să vă conving de aceasta, vă declar acuma că îi înțeleg foarte bine subtilitatea.

SALVIATI. Eu însă nu înțeleg cum ați putut fi sincer, atunci cînd spuneați că nu înțelegeți o greșeală pe care mărturisiți acum că o înțelegeți prea bine.

SAGREDO. Chiar mărturisirea că eu o înțeleg acum, ar putea să vă asigure că eu nu mă prefăceam atunci cînd vă spuneam că nu o înțelegeam; pentru că dacă aș fi vrut și aș vrea să mă prefac, cine ar putea să mă împiedice de a stărui în aceeași prefăcătorie, negînd în același timp că aș înțelege greșeala? Spun deci că nu o înțelegeam atunci, dar că acum o înțeleg foarte bine, datorită faptului că mi-ați deschis mintea, întîi spunîndu-mi că nu era nulă și apoi începînd să mă întrebați așa mai pe departe, datorită cărui fapt eu cunoșteam staționarea și retrogradația planetelor; și pentru că acest lucru se cunoaște din compararea lor cu stelele fixe, față de care se văd variind mișcările lor, cînd spre apus și cînd spre răsărit, și uneori rămînînd parcă nemișcate, și pentru că deasupra sferei înstelate nu mai există alta la o depărtare imensă, și vizibilă pentru noi, cu care să putem confrunta stelele fixe; de aceea noi nu putem observa nici un fel de semn la stelele fixe, care să corespundă celor care ne apar în cazul planetelor. Aceasta cred eu că era tot ce ați vrut să scoateți de la mine[33].

Staționarea, mișcarea progresivă și cea retrogradă a planetelor se cunosc din raportul dintre ele și stelele fixe.

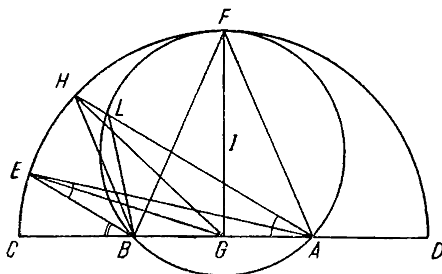
SALVIATI. Așa este, adăugînd pe deasupra și ascuțita dumneavoastră istețime. Iar dacă eu numai cu

un cuvînt v-am deschis mintea, dumneavoastră prin altul îmi amintiți faptul că nu ar fi cu totul imposibil ca, undeva și cîndva, să se găsească vreun lucru observabil la stelele fixe datorită căruia să se poată înțelege în ce constă anume revoluția anuală, pentru că și ele, nu mai puțin decît planetele și însuși Soarele, doresc să apară în fața judecății și să depună mărturie pentru această mișcare, în folosul Pămîntului; pentru că eu nu cred că stelele s-ar găsi răspîndite pe o suprafață sferică, la egală depărtare de un centru, ci consider că distanțele lor de la noi ar fi atît de variate, încît unele pot fi de 2 și de 3 ori mai depărtate decît altele; astfel că dacă cu ajutorul telescopului s-ar găsi vreo stea foarte mică în apropierea vreuneia dintre cele mai mari, care însă să fie foarte înaltă, s-ar putea întîmpla să aibă loc o variație sensibilă între ele, corespunzînd celor aparținînd planetelor superioare[34]. Și atît să fie ce am avut de spus în legătură cu cazul particular al stelelor așezate pe ecliptică; să trecem acum la cele fixe, așezate în afara eclipticei, și să ne închipuim un cerc maxim ridicat pe planul acesteia, și fie de exemplu un cerc, care pe sfera înstelată să corespundă cu „colurul"[35] solstițiilor pe care să-l însemnăm CEH, și pe el să considerăm o stea în afara eclipticei cum ar fi E. Aceasta din cauza mișcării pămîntului își va modifica bineînțeles elevația, pentru că de pe Pămînt în A, va fi văzută după raza AE, cu unghiul de elevație EAC; dar tot de pe Pămînt cînd acesta ar fi așezat în B, ea se va vedea după raza BE, cu unghiul de elevație EBC, mai mare decît EAC, datorită faptului că acesta este exterior, iar celălalt interior și opus în triunghiul EAB; distanța stelei E față de ecliptică se va vedea deci modificată; de asemenea, înălțimea ei pe meridian va fi mai mare în poziția B decît în punctul A, după cum unghiul EBC depășește unghiul EAC cu mărimea unghiului AEB, pentru că, prelungind în triunghiul EAB latura AB pînă în C, unghiul exterior EBC (fiind egal cu cele două unghiuri opuse E, A) depășește pe A cu mărimea unghiului E. Și

Indicațiile stelelor fixe, identice cu observațiile asupra planetelor, alcătuiesc un argument în favoarea mișcării anuale a Pămîntului.

Stelele fixe situate în afara eclipticei se ridică și coboară mai mult sau mai puțin în funcție de depărtarea lor de ecliptică.

dacă vom lua o altă stea în acelaşi meridian, mai depărtată de ecliptică, cum ar fi de exemplu steaua H, diferenţa cu care va fi văzută din cele două poziţii A şi B va fi şi mai mare, după cum unghiul AHB devine mai mare decît E. Acest unghi va creşte



mereu, cu cît steaua se va depărta de ecliptică, pînă cînd variaţia maximă va apare în steaua aşezată chiar în polul eclipticei, lucru pe care îl vom demonstra spre o înţelegere completă după cum urmează: fie diametrul orbitei mari AB, cu centrul G, şi să presupunem că l-am prelungit pînă la sfera înstelată în punctele D şi C, şi fie ridicată din centrul G, axa eclipticei GF pînă la aceeaşi sferă, pe care ne închipuim descris un meridian DFC, care va fi ridicat pe planul eclipticei; şi luînd pe arcul FC două puncte oarecare H, E, ca poziţii ale unor stele fixe, să unim liniile FA, FB, AH, HG, HB, AE, GE, BE, astfel ca diferenţa unghiulară, sau să zicem paralaxa stelei aşezată în polul F să fie AFB, cea a stelei aşezată în H, AHB, şi a stelei E, unghiul AEB. Eu susţin că diferenţa unghiulară a stelei polare F este maximă şi că cea a stelelor din apropierea polului este mai mare decît a celor mai depărtate, adică unghiul F este mai mare decît unghiul H şi acesta mai mare decît unghiul E. Să presupunem că ducem un cerc care să treacă prin vîrfurile triunghiului FAB; şi pentru că unghiul F este ascuţit (baza AB a lui, fiind mai mică decît diametrul DC al semicercului DFC), va fi aşezat pe porţiunea cea mai mare a cercului circumscris, tăiată

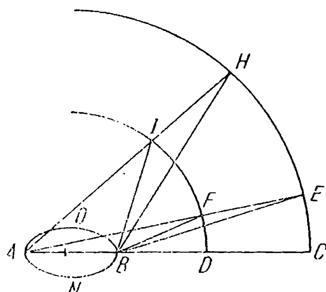
de baza AB; şi pentru că AB este împărţită în două şi după unghiuri drepte de FG, centrul cercului circumscris de linia FG va fi punctul I. Şi pentru că dintre liniile duse din punctul G, care nu este centru, pînă la circumferinţa cercului circumscris, cea maximă este cea care trece prin centru, GF va fi mai mare decît oricare alta dusă din punctul G pînă la circumferinţa aceluiaşi cerc; de aceea, această circumferinţă va tăia linia GH (care este egală cu GF) şi intersectînd pe GH o va intersecta şi pe AH; întîlnind-o în L şi unind linia LB, cele două unghiuri AFB şi ALB vor fi egale, măsurînd aceeaşi porţiune din cercul circumscris; dar ALB, fiind exterior, este mai mare decît cel interior H, deşi unghiul F este mai mare decît H. Şi cu aceeaşi metodă vom demonstra că unghiul H este mai mare decît unghiul E, pentru că, din cercul descris în jurul triunghiului AHB, centrul se găseşte pe perpendiculara GF, de care linia GH este mai apropiată decît GE, şi deci circumferinţa lui va intersecta şi pe GE şi pe AE, de unde rezultă evident ce ne propusesem să demonstrăm. Să conchidem deci că diferenţa aparentă (pe care cu un termen propriu artei o vom putea numi paralaxa stelelor fixe) este mai mare sau mai mică, după cum stelele observate sînt mai apropiate sau mai depărtate de polul eclipticei, astfel că în fine, pentru stelele aşezate pe ecliptică, această variaţie se reduce la zero.

În ceea ce priveşte apoi apropierea sau depărtarea Pămîntului, din cauza acestei mişcări, de stele, faţă de cele aşezate pe ecliptică, el se apropie şi se depărtează cu o distanţă egală cu diametrul orbitei mari, după cum am văzut adineauri; dar pentru stelele din jurul polului eclipticei această apropiere şi îndepărtare este aproape nulă, iar pentru celelalte, variaţia devine cu atît mai mare, cu cît ele sînt mai aproape de ecliptică. Mai putem, în al treilea rînd, să înţelegem în ce fel deosebirea de aspect devine mai mare sau mai mică, după cum steaua observată este mai aproape sau mai departe de noi, pentru că,

Pămîntul se apropie de stelele fixe de pe ecliptică şi se depărtează de ele cu o distanţă egală cu diametrul orbitei mari.

dacă vom desena un alt meridian mai apropiat de Pămînt, cum ar fi DFI, o stea așezată în F și văzută după aceeași rază AFE (Pămîntul presupus în A) fiind observată apoi cînd Pămîntul s-ar găsi în B, se va vedea după raza BF, iar diferența unghiulară, adică BFA, va fi mai mare decît prima AEB, fiind exterioară triunghiului BFE.

Stelele mai apropiate sînt supuse la schimbări mai mari decît cele îndepărtate.



SAGREDO. Cu multă plăcere și folos, am ascultat raționamentul dumneavoastră; și ca să mă asigur că l-am înțeles bine, voi trage concluziile în cîteva cuvinte. Cred că dumneavoastră ne-ați explicat două feluri diferite de variații, pe care le putem observa la stelele fixe: una este a diferitelor lor mărimi aparente, după cum noi, duși de Pămînt, ne apropiem sau ne îndepărtăm de ele; cealaltă (care depinde de aceeași îndepărtare și apropiere) constă în faptul de a ne apărea cînd ridicate mai mult și cînd mai puțin, în același meridian. Mai mult, ne spuneați (iar eu am înțeles foarte bine) că și una și cealaltă din aceste variații nu au loc în mod egal pentru toate stelele, ci la unele sînt mai mari, la altele mai mici, iar la altele nule. Apropierea și îndepărtarea, datorită căreia aceeași stea trebuie să ne apară cînd mai mare și cînd mai mică, sînt insensibile și aproape nule pentru stelele apropiate de polul eclipticei, dar sînt maxime, pentru stelele așezate pe ecliptică, și mijlocii pentru cele intermediare; contrariul, se întîmplă cu cealaltă variație, adică, ridicarea și coborîrea sînt nule pentru stelele așezate pe ecliptică și maxime pentru cele din jurul polului aceleiași ecliptice și mijlocii pentru cele intermediare. În afară de asta, ambele variații sînt mai sensibile pentru stelele mai apropiate; la cele mai depărtate sînt mai puțin sensibile, și în sfîrșit s-ar pierde pentru cele mai îndepărtate. Acum, mai

Privire asupra fenomenelor observate la stelele fixe, fenomene generate de mișcarea anuală a Pămîntului.

rămîne, după părerea mea, să-l satisfacem pe signor Simplicio, care nu cred că se va obişnui uşor să lase să treacă drept insensibile aceste variaţii, derivînd dintr-o mişcare a Pămîntului atît de vastă şi dintr-o deplasare care transportă Pămîntul în locuri depărtate între ele cu de două ori distanţa de la noi pînă la Soare.

Salviati discută, îngăduitor, repulsia pe care o simte Simplicio de a admite distanţe aşa de mari şi variate pînă la stelele fixe.

SIMPLICIO. Dar dacă instrumentele sînt atît de suspecte şi observaţiile atît de îndoielnice, cum vom putea vreodată să fim siguri şi să ne scăpăm de erori? Eu auzisem vorbindu-se lucruri mari despre instrumentele lui Tycho, construite cu mari cheltuieli, şi de grija lui deosebită pentru observaţii[36].

Instrumentele lui Tycho au fost construite cu cheltuieli mari.

SALVIATI. Admit toate acestea; dar nici unele nici altele nu sînt suficiente pentru a ne da siguranţa într-o problemă atît de importantă. Eu vreau să folosim instrumente mult mai mari decît ale lui Tycho, foarte exacte şi construite cu puţină cheltuială, cu latura de 4, 6, 20, 30 şi 50 de mile, astfel ca un grad să se întindă pe o milă, un minut pe 50 de braţe, şi o secundă ceva mai puţin de un braţ; în sfîrşit le vom obţine, fără să cheltuim nimic, şi cît vrem de mari[37]. Eu, locuind în vila mea de lîngă Florenţa, observam în mod deschis intrarea şi ieşirea Soarelui din solstiţiul de vară, cînd într-o seară, în timpul apusului, Soarele se ascunse după o rîpă din munţii Pietrapana, la o depărtare de circa 60 de mile, lăsînd să se vadă din el numai un fir foarte subţire înspre nord, a cărui grosime nu era nici a suta parte din diametru, iar în seara următoare tot în timpul apusului îşi arătă de asemenea o parte, dar mult mai subţire, argument convingător că începuse să se depărteze de tropic; iar regresiunea Soarelui, între prima şi a doua observaţie, nu a fost cu siguranţă mai mare de o secundă pe orizont; observaţia, repetată apoi cu un telescop de precizie, care măreşte

Ce instrumente se cer pentru observaţii de o precizie extremă?

Observarea cu precizie a intrării şi ieşirii Soarelui în condiţiile solstiţiului de vară.

discul Soarelui mai mult de o mie de ori, a fost uşoară şi totodată plăcută. Acum — cu astfel de instrumente — vreau să facem observaţiile noastre asupra stelelor fixe, servindu-ne de una la care variaţia ar trebui să fie mai însemnată, aşa cum am mai spus că se întîmplă cu cele mai depărtate de ecliptică. Printre ele, Lira, stea foarte mare şi aşezată în apropierea polului eclipticei, ar fi foarte indicată în regiunile foarte nordice, dacă vom opera în modul pe care îl voi descrie mai jos, dar eu voi folosi altă stea şi, în acest scop, mi-am şi pregătit un loc foarte potrivit pentru observaţiile astronomice. Locul este un cîmp deschis[38], iar la marginea lui se ridică la nord un munte foarte înalt, în vîrful căruia a fost construită o bisericuţă, orientată de la apus spre răsărit, astfel încît coama acoperişului ei intersectează în unghi drept meridianul unei clădiri aşezate pe cîmpie. Voi fixa o grinzişoară paralelă cu spinarea sau coama acoperişului şi la o depărtare de circa un braţ, după fixarea acesteia, voi căuta pe cîmpie un loc din care una dintre stelele Carului Mare, în trecerea prin meridian, să se ascundă după grinzişoara fixată la locul ei, sau, în cazul că grinda nu ar fi destul de groasă ca să ascundă steaua, voi găsi locul din care această grindă s-ar vedea că taie în două discul stelei, efect care cu un telescop precis se observă perfect; iar dacă în locul de unde se poate observa acest fenomen există vreo clădire, va fi cu atît mai bine; dacă nu, voi pune să se înfigă adînc în pămînt un stîlp, cu un semn solid care să indice locul de unde va trebui să privesc ori de cîte ori vom vrea să repetăm observaţia; prima observaţie o voi face în jurul solstiţiului de vară, continuînd apoi în fiecare lună, sau oricînd îmi va face plăcere, pînă la solstiţiul următor; prin această observaţie, se va putea descoperi ridicarea şi coborîrea stelei, oricît ar fi ea de mică. Şi dacă prin această operaţie se va reuşi să se observe vreo variaţie, vă închipuiţi ce cîştig va însemna acest lucru pentru astronomie? Pentru că prin acest mijloc, în afară de a ne asigura de mişcarea

Un loc convenabil pentru observarea stelelor fixe, dacă este vorba de mişcarea anuală a Pămîntului.

anuală, vom putea ajunge la cunoaşterea chiar a mărimii şi a depărtării stelei respective[39].

SAGREDO. Înţeleg foarte bine toată problema, iar operaţia întreagă mi se pare atît de simplă şi potrivită scopului, încît foarte pe drept am putea crede că a fost realizată de însuşi Copernic sau de vreun alt astronom.

SALVIATI. Eu cred, dimpotrivă, că nimeni n-a experimentat-o, căci altfel i-ar fi făcut cunoscute rezultatele, în favoarea uneia sau alteia dintre opinii; ca să nu mai vorbim că nici pentru acest scop şi nici pentru altul nu se pomeneşte ca cineva să fi folosit acest sistem de observaţii, care, de altfel, fără un telescop exact, ar fi fost greu de realizat.

SAGREDO. Rămîn pe deplin de acord cu cele ce spuneţi. Dar pentru că pînă la noapte mai avem destul timp, dacă vreţi să o pot petrece în linişte, să nu vă fie cu supărare şi să ne explicaţi problemele a căror prezentare nu de mult aţi cerut să o amînaţi pînă mîine; reveniţi vă rugăm asupra răgazului acordat şi, lăsînd la o parte toate celelalte raţionamente, arătaţi-ne în ce fel, presupunînd mişcările pe care Copernic le atribuie Pămîntului şi considerînd Soarele şi stelele fixe imobile, pot rezulta aceleaşi fenomene în legătură cu ridicările şi coborîrile Soarelui, cu schimbările anotimpurilor şi neegalitatea zilelor şi a nopţilor etc., care în sistemul lui Ptolemeu se deduc destul de uşor.

SALVIATI. Nu trebuie şi nici nu se poate refuza un lucru care a fost cerut de signor Sagredo, iar răgazul cerut de mine nu avea alt scop decît să-mi dea timp să-mi repun în ordine în minte premisele necesare unei largi şi deschise prezentări a modului în care fenomenele amintite se petrec atît în poziţia lui Copernic, cît şi în cea a lui Ptolemeu, ba chiar mai uşor şi mai simplu în prima decît în a doua; în aşa fel ca să se poată uşor înţelege că această doctrină este pe atît de uşor de realizat în natură, pe cît este de grea de înţeles cu mintea. Totuşi sper că, folosind o altă explicaţie decît cea utilizată de Copernic,

Sistemul lui Copernic prezintă dificultăţi pentru înţelegere, dar nu pentru existenţă.

să fac ca înţelegerea ei să fie şi mai puţin obscură; în care scop voi propune unele premise cunoscute şi evidente, şi anume:

Premisele necesare pentru înţelegerea justă a consecinţelor care rezultă din mişcarea Pămîntului.

Prima. Presupunînd că Pămîntul, corp sferic, se învîrteşte în jurul axei şi polilor săi, fiecare punct de pe suprafaţa sa va descrie circumferinţa unui cerc mai mare sau mai mic, după cum punctul respectiv va fi mai departe sau mai aproape de poli; toate aceste cercuri sînt paralele între ele, de aceea le vom numi *paralele*.

A doua. Pămîntul, fiind sferic şi dintr-o substanţă opacă, este luminat în permanenţă de Soare pe jumătate din suprafaţa sa, cealaltă jumătate rămînînd întunecată; iar limita dintre partea luminată şi cea întunecoasă fiind un cerc maxim, îl vom numi *cercul delimitator al luminii*.

A treia. Dacă cercul delimitator al luminii ar trece prin polii Pămîntului, ar intersecta (fiind cerc maxim) toate paralelele în părţi egale; dar netrecînd prin poli, le va intersecta în părţi neegale, cu excepţia cercului mijlociu, care fiind maxim, va fi intersectat în părţi egale.

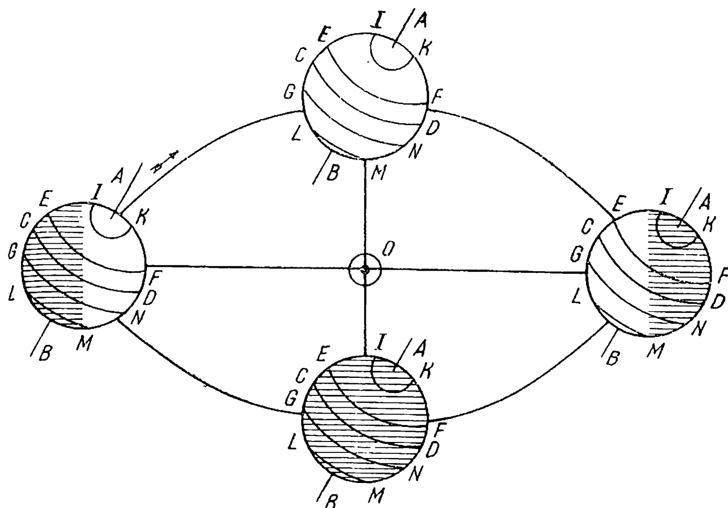
A patra. Datorită învîrtirii Pămîntului în jurul propriilor poli, mărimea zilelor şi nopţilor va fi determinată de arcele paralelelor intersectate de cercul delimitator al luminii; arcul, rămas în emisfera luminată, determină durata zilei, iar restul mărimea nopţii.

Un desen extrem de simplu, care reprezintă sistemul lui Copernic şi consecinţele lui.

Cum se produce mişcarea anuală a Soarelui în sistemul lui Copernic.

O dată stabilite aceste lucruri, vom desena o figură pentru înţelegerea mai uşoară a celor ce urmează: vom trasa mai întîi circumferinţa unui cerc, care ne va reprezenta pe cea a orbitei mari, descrisă în planul eclipticei, iar pe aceasta o vom împărţi în patru părţi egale prin două diametre, Capricornul, Racul, Balanţa şi Berbecul, care, în acelaşi timp, vor reprezenta şi cele patru puncte cardinale, adică cele două solstiţii şi cele două echinocţii; iar, în centrul cercului, vom nota Soarele O, fix şi imobil. Să însemnăm acum în jurul celor patru puncte, Capricornul, Racul, Balanţa şi Berbecul, ca centre,

patru cercuri egale care să reprezinte Pămîntul în patru situaţii diferite: acesta va străbate cu centrul său, în timp de un an, toată circumferinţa Capricornului, Berbecului, Racului şi Balanţei, mişcîndu-se



de la apus spre răsărit, adică în ordinea semnelor. Este de acum evident că atunci cînd Pămîntul se găseşte în Capricorn, Soarele va apare în Rac, iar cînd Pămîntul se deplasează pe arcul Capricornului şi Berbecului, Soarele va apare ca şi cînd s-ar mişca pe arcul Racului şi Balanţei, parcurgînd adică zodiacul în ordinea semnelor, în timpul unui cerc; şi cu această primă presupunere, este satisfăcută fără putinţă de tăgadă mişcarea aparentă a Soarelui pe ecliptică.

Trecînd acum la cealaltă mişcare, adică la cea diurnă, a Pămîntului în jurul lui însuşi, trebuie să-i stabilim polii şi axa, pe care nu trebuie să o considerăm perpendiculară pe planul eclipticei, adică nu paralel cu axa eclipticei, ci deviată de la perpendiculară cu circa 23 de grade şi jumătate, cu polul

nord înspre axa orbitei mari, cînd centrul Pămîntului se găsește în punctul de solstițiu al Capricornului. Considerînd deci că globul pămîntesc își are centrul în punctul Capricorn, îi vom însemna polii și axa AB, înclinată față de perpendiculară pe diametrul Capricorn și Rac cu 23 de grade și jumătate, astfel ca unghiul A Capricorn și Rac să fie complementul unui unghi drept, adică 66 de grade și jumătate, trebuind să admitem că această înclinare este constantă; iar polul superior A îl vom considera ca pol Nord iar pe B ca pol Sud. Dacă ne închipuim acum că Pămîntul se rotește în jurul propriei sale axe AB în timp de 24 de ore, tot de la apus spre răsărit, toate punctele de pe suprafața lui vor descrie paralele între ele; vom însemna, în această primă poziție a Pămîntului, cercul maxim CD și cele două egal depărtate cu 23 de grade și jumătate, EF deasupra și GN dedesubt, și celelalte două extreme IK și LM, depărtate la aceeași distanță de polii A și B; și așa cum am notat aceste cinci cercuri, ne putem imagina altele nenumărate paralele cu acestea, descrise de nenumăratele puncte de pe suprafața Pămîntului. Să considerăm acum că Pămîntul se deplasează cu centrul său în celelalte puncte notate mai sus, însă supunîndu-se legii următoare: ca propria sa axă AB nu numai să nu-și schimbe înclinarea față de planul eclipticei, dar să nu-și schimbe nici direcția, adică să se mențină mereu paralelă cu ea însăși, privind mereu spre aceleași părți ale universului sau putem spune ale firmamentului; de unde, dacă ne-am imagina această axă prelungită, ea ar descrie cu vîrful ei un cerc paralel și egal cu orbita mare — Balanță, Capricorn, Berbec și Rac — ca bază superioară a unui cilindru descris de ea însăși în timpul mișcării anuale pe baza inferioară — Balanță, Capricorn, Berbec și Rac — și totuși, dată fiind această constanță a înclinației, vom nota alte trei figuri în jurul centrelor Berbec, Rac și Balanță, asemănătoare în totul cu prima, descrisă în jurul Capricornului ca centru.

Să considerăm acum prima figură reprezentînd Pămîntul: în aceasta, întrucît axa AB este înclinată față de perpendiculară pe diametrul Capricorn—Rac cu 23 de grade și jumătate în direcția Soarelui O, iar arcul AI avînd tot 23 de grade și jumătate, iluminarea Soarelui va determina emisfera globului pămîntesc expusă Soarelui (din care aici se vede jumătate), separată de partea întunecoasă prin delimitatorul de lumină IM; de către acesta, paralela CD, fiind cerc maxim, va fi împărțită în părți egale, dar toate celelalte în părți neegale, dat fiind că delimitatorul de lumină IM nu trece prin polii A, B,[40] iar paralela IK împreună cu toate celelalte descrise în interiorul ei, și mai aproape de polul A, vor rămîne în întregime în partea luminată, așa după cum dimpotrivă, cele opuse, dinspre polul B, cuprinse în interiorul paralelei LM, vor rămîne în întuneric. În afară de aceasta, arcul AI fiind egal cu arcul FD iar arcul AF fiind comun, rezultă că cele două unghiuri IKF și AFD sînt egale, și anume fiecare dintre ele, cu un sfert de cerc; și pentru că întreg arcul IFM este un semicerc, arcul MF va fi un sfert de cerc egal cu celălalt FKI; de aceea Soarele O va fi în această situație, vertical pentru cineva care s-ar găsi în punctul F. Dar datorită rotației zilnice în jurul axei stabile AB, toate punctele paralelei EF trec prin același punct F; de aceea, în această zi, Soarele la amiază va fi vertical pentru toți locuitorii paralelei EF, și va apare ca descriind în mișcarea sa aparentă cercul pe care noi îl numim tropicul Cancerului; dar pentru locuitorii tuturor paralelelor situate deasupra paralelei EF, spre polul Nord A, Soarele declină de la verticala lor, înspre austru; și dimpotrivă, pentru toți locuitorii paralelelor de sub EF, înspre ecuatorul CD și polul Sud B, Soarele de amiază se găsește dincolo de verticala lor, înspre polul Nord A. Se vede, alăturat, că dintre toate paralelele, numai cea maximă CD este tăiată în patru părți egale de delimitatorul de lumină IM; dar celelalte, care se găsesc dedesubtul și deasupra acestui cerc maxim toate sînt

tăiate în părţi neegale, iar dintre cele superioare, arcele semidiurne, care se află pe partea din suprafaţa Pămîntului iluminată de Soare, sînt mai mari decît cele seminocturne, care rămîn în întuneric; cu cele ce rămîn se întîmplă contrariul, ele găsindu-se sub cercul maxim CD, înspre polul B, şi dintre care arcele semidiurne sînt mai mici decît seminocturnele. Se vede de asemenea, în mod clar, că diferenţele acestor arce cresc cu cît paralelele sînt mai aproape de poli, atît timp cît paralela IK rămîne toată în partea luminată, iar locuitorii ei au o zi de 24 de ore fără noapte, în timp ce deopotrivă, paralela IM, rămînînd în întregime în întuneric, are o noapte de 24 de ore, fără zi.

Să trecem acum la a treia figură, aceea a Pămîntului, aşezat cu centrul în punctul Rac, din care Soarele apare în primul punct al Capricornului; apare de pe acum, în mod evident, că deoarece axa AB nu şi-a schimbat înclinarea, ci s-a menţinut paralelă cu ea însăşi, aspectul şi situaţia Pămîntului este exact aceeaşi cu cea din prima figură, cu excepţia că emisfera care în prima figură era luminată de Soare, în aceasta rămîne în întuneric, fiind luminată numai partea care în prima poziţie era întunecată; de unde rezultă că ceea ce se întîmpla înainte cu diferenţele între zile şi nopţi, primele fiind mai lungi sau mai scurte decît celelalte, acum se întîmplă tocmai invers. Întîi şi întîi se vede că, de unde în prima figură cercul IK era cuprins în întregime în zona luminată, acum este cu totul în întuneric, iar cercul opus LM este acum luminat în întregime, pe cînd înainte era întunecat. Dintre paralelele cuprinse între cercul maxim CD şi polul A, arcele semidiurne vor fi mai mici decît cele seminocturne, în timp ce înainte situaţia era inversă. Dintre celelalte, tot înspre polul B, arcele semidiurne vor fi acum mai mari decît seminocturnele, adică invers de ceea ce se întîmpla în cealaltă situaţie a Pămîntului. Acum Soarele este văzut pe verticală de către locuitorii tropicului GN şi coborît înspre sud pentru cei de

pe paralelele EF, pe toată lungimea arcului ECG, adică pe 47 de grade, trecînd deci de la un tropic la altul, traversînd ecuatorul, prin ridicarea şi coborîrea pe meridiane cu 47 de grade. Toată această variaţie nu provine din aplecarea sau ridicarea Pămîntului, ci tocmai din faptul că nu se înclină şi nu se ridică niciodată şi, în sfîrşit, pentru că se menţine în permanenţă în aceeaşi situaţie faţă de univers, numai înconjurînd Soarele, aşezat în centrul aceluiaşi plan şi în jurul căruia se mişcă datorită mişcării anuale. Aici este de observat un fenomen minunat, care constă în aceea că, aşa după cum păstrarea de către axa Pămîntului a unei direcţii constante faţă de univers sau, ca să spunem aşa, faţă de sfera foarte înaltă a stelelor fixe, face ca Soarele să pară că se ridică şi coboară pe un spaţiu de 47 grade, iar stelele fixe nici nu se înclină şi nici nu se ridică, tot astfel, dacă aceeaşi axă a Pămîntului s-ar menţine în permanenţă cu aceeaşi înclinaţie îndreptată spre Soare sau, să spunem, spre axa zodiacului, în legătură cu Soarele, nu va mai apare nici o variaţie în sensul ridicării sau coborîrii, de unde locuitorii unui acelaşi loc ar avea totdeauna aceeaşi diferenţă între zile şi nopţi şi mereu aceleaşi anotimpuri, adică unii totdeauna iarnă, alţii totdeauna vară, alţii primăvară etc. Dimpotrivă, variaţia stelelor fixe în sensul ridicării şi înclinării faţă de noi ar apare foarte mare, şi anume tot de 47 de grade. Pentru înţelegerea acestui lucru, să revenim şi să considerăm situaţia Pămîntului din prima figură, în care se vede axa AB, cu polul superior A, înclinat către Soare; dar în figura a treia, datorită faptului că axa şi-a potrivit aceeaşi direcţie înspre sfera foarte înaltă, menţinîndu-se paralelă cu ea însăşi, nu va mai fi înclinată spre Soare cu polul superior A, ci dimpotrivă se abate de la prima situaţie cu 47 de grade înclinîndu-se în partea opusă, în aşa fel, încît, pentru a reda polului A aceeaşi înclinaţie înspre Soare, ar trebui rotit Pămîntul după circumferinţa ACBD şi adus către E cu aceleaşi 47 de grade; şi orice stea

Un fenomen uimitor care se produce din cauză că axa Pămîntului nu se înclină.

fixă observată pe meridian ne va apare ca ridicată sau înclinată cu acelaşi număr de grade.

Să trecem acum la exemplificarea a ceea ce a mai rămas şi să considerăm Pămîntul aşezat în poziţia din figura a patra, adică cu centrul în primul punct al Balanţei, în care caz Soarele ne apare la începutul Berbecului. Deoarece axa Pămîntului, care în prima figură apare înclinată pe diametrul Capricorn-Rac şi, prin aceasta, se găseşte în planul care, intersectînd planul orbitei mari după linia Capricorn-Rac, este perpendiculară pe acesta, transportată în figura a patra şi menţinută, cum am mai spus, paralelă cu sine însuşi, va ajunge într-un plan ridicat tot pe orbita mare şi paralel cu planul care taie aceeaşi suprafaţă după diametrul Capricorn-Rac. Din acest motiv, linia care din centrul Soarelui duce în centrul Pămîntului, cum este linia O-Balanţă, va fi perpendiculară pe axa BA ; dar aceeaşi linie, care din centrul Soarelui duce în centrul Pămîntului, este totdeauna perpendiculară şi pe cercul delimitator de lumină; de aceea acest cerc va trece prin polii A, B, în a patra figură, iar în planul său va fi axa AB. Dar cercul maxim, trecînd prin polii paralelelor, le împarte pe toate în părţi egale, deci arcele IK, EF, CD, GN, LM vor fi toate semicercuri, iar emisfera luminată va fi cea îndreptată către noi şi către Soare iar cercul delimitator de lumină va fi chiar cercul ACBD. În această poziţie, Pămîntul oferă echinocţiul tuturor locuitorilor săi. Acelaşi lucru se întîmplă şi în figura a doua, în care Pămîntul, avînd emisfera luminată înspre Soare, ne arată cealaltă emisferă întunecată cu arcele sale nocturne care sînt însă toate semicercuri; în consecinţă, şi în acest caz vom avea echinocţiu. În sfîrşit, dat fiind că linia dusă din centrul Soarelui în centrul Pămîntului este perpendiculară pe axa AB, pe care se ridică de asemenea şi cercul maxim al paralelelor CD, linia O-Balanţă va trece în mod necesar prin acelaşi plan al paralelei CD, tăindu-i circumferinţa în centrul arcului diurn CD, şi deci Soarele va apare vertical pentru cei ce s-ar afla pe

acest segment; dar pe acolo trec, conduşi de rotaţia zilnică a Pămîntului, toţi locuitorii acestei paralele, deci toţi aceştia în ziua respectivă vor avea Soarele la amiază pe verticala lor în timp ce, pentru toţi locuitorii Pămîntului, el va apare ca descriind paralela maximă, numită ecuator. De asemenea, dat fiind faptul că atunci cînd Pămîntul se găseşte în cele două puncte de solstiţiu, unul dintre cercurile polare IK, LM rămîne în întregime în zona luminată, iar celălalt în întuneric; dar cînd Pămîntul se găseşte în punctele de echinocţiu, jumătate din cercurile polare sînt luminate, restul rămînînd în întuneric; nu va fi greu de înţeles, că în timp ce Pămîntul va trece de exemplu din Rac (unde paralela IK este complet în întuneric) în Leu, o parte din această paralelă va începe din punctul I să intre în lumină, iar delimitatorul de lumină IM începe să se retragă către polii A şi B, nemaităind cercul ABCD în IM, ci în alte două puncte ce cad între limitele I, A, M, B, ale arcelor IA, MB, de unde urmează că locuitorii cercului IK încep să se bucure de lumină, iar cei de pe cercul LM să simtă noaptea. Şi iată, cum cu ajutorul a două foarte simple mişcări, atribuite Pămîntului, efectuate în intervalele proporţionale mărimii lor şi fără a veni în contradicţie cu sensul de la apus spre răsărit al tuturor celorlalte corpuri cereşti mobile, s-au lămurit toate acele observaţii, pentru a căror explicare cu ajutorul stabilităţii Pămîntului ar fi fost necesar (renunţînd la simetria ce se constată între viteza şi mărimea corpurilor mobile) să se atribuie unei sfere imense faţă de celelalte o viteză de neconceput, în timp ce alte sfere mai mici s-ar mişca foarte lent şi, mai mult, chiar în sens contrar faţă de mişcarea primelor şi, pe deasupra, pentru a se mări improbabilitatea, trebuie ca, din sfera superioară, să se excludă, împotriva tendinţei ei proprii, toate celelalte sfere inferioare. Şi acum vă las pe dumneavastră să judecaţi care concepţie este cea mai verosimilă.

Axiome pe care de obicei le acceptă toţi filozofii.

SAGREDO. În ce mă priveşte, socotesc că e considerabilă diferenţa între simplitatea şi uşurinţa de a produce anumite efecte cu mijloacele atribuite de această nouă constituţie a universului şi multiplicitatea, confuzia şi dificultatea ce se întîlnesc în cea veche şi acceptată în general, mai ales că în cazul în care universul ar fi întocmit conform acestei multiplicităţi, ar trebui înlăturate din filozofie multe axiome, în general recunoscute de toţi filozofii, şi după care natura nu înmulţeşte lucrurile fără necesitate şi că se serveşte de mijloacele cele mai uşoare şi simple pentru producerea efectelor sale, că nu face nimic în mod inutil, şi altele asemenea. Eu mărturisesc că nu am auzit un lucru mai minunat decît acesta, şi nici nu cred că vreo minte omenească să mai fi pătruns în vreo speculaţie atît de subtilă. Nu ştiu ce părere are însă signor Simplicio.

Aristotel îi reproşează lui Platon că se pasionează prea mult pentru geometrie.

SIMPLICIO. Ca să-mi spun sincer părerea, acestea îmi apar drept subtilităţi geometrice pe care Aristotel le imputa lui Platon, atunci cînd îl acuza că din cauza studiului prea adînc al geometriei se îndepărta de la filozofia adevărată ; iar eu am cunoscut şi ascultat pe cîţiva foarte mari filozofi peripateticieni, care îndepărtau pe elevii lor de la studiul matematicilor, ca fiind ştiinţe care îngustează mintea şi o împiedică de la filozofarea justă ; concepţie total opusă celei a lui Platon care nu admitea la filozofie decît pe cei care, în prealabil, îşi însuşiseră geometria.

Filozofii peripateticieni condamnă studiul geometriei.

SALVIATI. Aplaud sfatul acestor peripateticieni ai dumneavoastră, de a îndepărta pe elevii lor de la studiul geometriei, pentru că nu există altă artă mai potrivită demascării greşelilor lor, dar observaţi cît de mult se deosebesc aceştia de filozofii matematicieni care cu mult mai multă plăcere discută cu cei ce sînt bine informaţi asupra obişnuitei filozofii peripatetice, decît cu cei care nu o cunosc, şi care, din această cauză, nu pot face deosebire între o doctrină şi alta. Dar lăsînd aceasta la o parte, spuneţi-mi vă rog, ce extravaganţe sau subtilităţi forţate

vă fac să considerați concepția coperniciană drept mai puțin plauzibilă.

SIMPLICIO. Eu, la drept vorbind, nu am înțeles-o în întregime, poate și pentru că nu am la îndemînă argumentele cu care Ptolemeu explică aceleași efecte, adică staționările, retrogradațiile, apropierile și îndepărtările planetelor, lungirea și scurtarea zilelor, schimbarea anotimpurilor etc.; dar lăsînd la o parte consecințele ce depind de primele presupuneri, eu simt, chiar în aceste presupuneri, nu puține dificultăți, pentru că înlăturînd lucrurile presupuse eu prevăd cum căderea lor va atrage dărîmarea întregii construcții.

Acum, pentru că sînt de părere că toată mașinăria lui Copernic este așezată pe temelii foarte șubrede, fiind bazată pe mișcarea Pămîntului, îndepărtînd această presupunere, nu se mai poate trece la alte discuții; iar pentru a îndepărta această presupunere, cred că axioma lui Aristotel este prea suficientă, și anume aceea după care, pentru un corp simplu, o singură mișcare simplă poate fi naturală; dar în acest caz, se poate atribui Pămîntului care este un corp simplu, trei dacă nu chiar patru mișcări, și încă foarte diferite între ele, pentru că, în afară de mișcarea în linie dreaptă înspre centru, ca fiind un corp greu, fapt care nu poate fi contestat, i se atribuie o mișcare circulară, după un cerc foarte mare în jurul Soarelui în timp de un an, și o rotație în jurul său în timp de 24 de ore, iar ceea ce este lucrul cel mai exorbitant, și pe care poate din acest motiv îl ascundeați, este că i se atribuie și o altă rotație în jurul propriului centru, contrară primei de 24 de ore, și care se produce într-un an.

Cele patru mișcări diferite ce i se atribuie Pămîntului.

Față de aceasta, mintea mea simte o mare repulsie.

SALVIATI. În ce privește mișcarea în jos, s-a ajuns o dată la concluzia că aceasta nu aparține globului pămîntesc, care niciodată nu s-a mișcat în acest fel, și nici nu se va mișca vreodată, ci această mișcare (dacă totuși există) aparține părților, în scopul de a se reuni cu întregul. În ce privește apoi mișcarea

Mișcarea descendentă nu este proprie întregului glob, ci numai unor părți ale lui.

Mişcarea anuală şi cea diurnă a Pămîntului sînt compatibile.

anuală şi diurnă, acestea, deplasîndu-se în acelaşi sens, sînt foarte compatibile, aşa după cum o sferă lăsată să cadă pe o suprafaţă înclinată, concomitent cu coborîrea spontană de-a lungul acesteia, se va roti în jurul ei însăşi.

Orice corp în suspensie sau care planează, fiind purtat pe circumferinţa unui cerc, capătă o mişcare în jurul axei sale, mişcare opusă celei iniţiale.

În ce priveşte apoi a treia mişcare în jurul lui însuşi în timp de un an, atribuită de Copernic, numai pentru a păstra înclinarea şi direcţia axei spre aceeaşi parte a firmamentului[41], vă voi spune un lucru demn de cea mai înaltă consideraţie, şi anume că această mişcare (deşi efectuată în sens contrar celei anuale) departe de a întîmpina vreo rezistenţă sau dificultate oarecare, se efectuează în mod natural şi fără vreo cauză motrice, inerentă oricărui corp suspendat şi echilibrat, corp care, dacă va fi condus pe circumferinţa unui cerc, imediat, şi prin el însuşi, capătă o rotaţie în jurul propriului centru, contrarie celei care îl conduce împrejur, şi cu o viteză datorită căreia amîndouă se sfîrşesc în acelaşi moment. Veţi putea vedea o experienţă minunat de potrivită[42] vederilor noastre, punînd într-un lighean cu apă o sferă care să plutească, şi, ţinînd vasul în mînă, dacă vă veţi învîrti pe tălpile picioarelor, veţi vedea cum de îndată sfera va începe să se rotească în jurul ei, cu o mişcare contrară celei a ligheanului, şi că va termina rotaţia o dată cu cea a vasului. Acum, nu este oare Pămîntul o sferă atîrnată şi echilibrată într-un aer uşor şi slab, care condusă împrejur în timp de un an pe circumferinţa unui cerc foarte mare, vrînd-nevrînd va căpăta, fără vreo altă cauză motrice, o rotaţie în jurul centrului, anuală şi contrară mişcării anuale? Acest efect îl puteţi vedea, dar, dacă veţi reflecta şi mai adînc, vă veţi da seama că nu este vorba de ceva real, ci de o simplă aparenţă, iar ceea ce va apare ca o rotaţie proprie, nu este decît o lipsă de mişcare, datorită faptului că se menţine cu totul imobil faţă de toate cele care, în afară de dumneavoastră şi de vas, rămîn nemişcate; pentru că, dacă veţi face vreun semn pe suprafaţa sferei şi veţi considera în ce direcţie a încăperii în care vă aflaţi sau

O experienţă care ne arată în mod concret că două mişcări opuse de la natură pot fi proprii unui corp în mişcare.

Cea de-a treia mişcare atribuită Pămîntului este mai curînd conservarea constanţei poziţiei.

a cîmpiei, sau a cerului, veţi vedea că semnul, în timpul rotaţiei vasului şi a dumneavoastră, va privi mereu în aceeaşi parte; dar comparînd-o cu vasul sau chiar cu dumneavoastră care vă mişcaţi, veţi constata că semnul îşi va schimba direcţia şi, printr-o mişcare contrară dumneavoastră şi a vasului, va explora toate punctele din jurul lui; astfel va fi mult mai drept să se susţină că dumneavoastră şi vasul vă rotiţi în jurul sferei imobile, decît că aceasta se roteşte în interiorul vasului. În acest fel, Pămîntul, suspendat şi echilibrat pe circumferinţa orbitei mari, şi astfel situat încît un anumit semn de pe el, cum ar fi de exemplu polul Nord, priveşte spre o anumită stea sau spre altă parte a firmamentului, rămîne mereu îndreptat spre aceasta, deşi este condus datorită mişcării anuale pe circumferinţa orbitei mari. Chiar numai acest lucru este suficient pentru a înlătura mirarea şi a evita orice dificultate, dar ce va spune signor Simplicio dacă la această prezenţă a cauzei cooperante vom adăuga o altă minunată proprietate intrinsecă a globului pămîntesc, de a privi cu anumite părţi ale lui, spre anumite părţi ale firmamentului? Vorbesc de forţa magnetică, comunicată în mod foarte constant oricărei bucăţi de magnet. Şi dacă orice bucăţică din această piatră cuprinde în sine această forţă, cine se va mai îndoi că aceeaşi forţă poate să se găsească în întregul glob pămîntesc, în care acest material abundă şi că poate el însuşi, ca substanţă internă şi primară, nu este decît o imensă masă de magnet?

O forţă interioară uimitoare a Pămîntului este aptitudinea de a privi mereu aceleaşi părţi ale cerului.

Globul pămîntesc este un magnet.

SIMPLICIO. Prin urmare, dumneavoastră sînteţi unul dintre adepţii filozofiei magnetice a lui Wilhelm Gilbert[43].

Filozofia magneticistă a lui Wilhelm Gilbert.

SALVIATI. Desigur că sînt, şi cred că am ca tovarăşi pe toţi cei care i-au citit cu atenţie cartea şi care s-au convins de experienţele lui; şi nu încetez de a nădăjdui că ceea ce s-a petrecut cu mine în acest caz, s-ar putea să se întîmple şi cu dumneavoastră. O curiozitate asemeni cu a mea şi faptul de a şti că, în natură, o infinitate de lucruri rămîn necunos-

cute pentru mintea omului, vă va elibera de sub sclavia unuia sau altuia dintre scriitorii despre problemele naturii, vă va ușura mersul rațiunii și vă va înmuia încăpățînarea și rezistența simțurilor, astfel ca să nu mai împiedice urechea de a se pleca și la unele voci care nu au mai fost auzite. Dar (fie-mi îngăduit să folosesc acest termen) lașitatea unor minți comune a ajuns pînă la o asemenea treaptă, încît nu numai că dăruiesc sau plătesc un tribut greu dînd propria încuviințare oricăror lucrări scrise de autorii care în timpul primelor studii le-au fost recomandați de către preceptorii lor, dar chiar refuză să asculte — nici vorbă să examineze — orice problemă sau concepție nouă, deși nu numai că nu a fost respinsă, dar nici măcar examinată sau luată în considerare de către autorii lor : unul din aceste lucruri este cercetarea materiei și substanței adevărate, proprii, primare, interne și generale a globului nostru pămîntesc și, deși nici lui Aristotel și nici altora, înainte de Gilbert, nu le-a trecut prin minte că ar putea fi vorba de magnet, deși nici Aristotel și nici alții nu au respins această ipoteză, am întîlnit mulți care de la primele cuvinte ale acestuia, speriați ca niște cai nărăvași, au sărit în sus și au luat-o la fugă, refuzînd să mai discute, considerînd o astfel de concepție drept o vană himeră, ba chiar o curată nebunie ; și poate că nici nu mi-ar fi ajuns în mîini cartea lui Gilbert, dacă un vestit filozof peripatetician nu mi-ar fi dăruit-o, probabil din teamă de a nu-și molipsi biblioteca.

Mărginirea minților necultivate.

SIMPLICIO. Eu mărturisesc deschis că am fost una din aceste minți comune și numai în ultimele zile de cînd mi-a fost îngăduit să particip la discuțiile dumneavoastră, îmi dau seama că m-am abătut oarecum de la drumurile bătătorite și populare, dar totuși nu m-am înălțat chiar atît de sus, încît greutățile acestei noi teorii să nu-mi apară foarte îndrăznețe și greu de trecut.

SALVIATI. Dacă cele scrise de Gilbert sînt adevărate, nu mai e vorba de opinii, ci de știință ; nu sînt

lucruri noi, ci vechi cît Pămîntul, şi nici nu vor putea (fiind adevărate) să fie aspre şi grele, ci netede şi uşoare; iar eu, dacă îmi îngăduiţi, vă voi face să vedeţi că vă umbriţi singur şi că vă îngroziţi de lucruri care nu au nimic îngrozitor în ele, aproape ca un copil care se teme de spiriduşi, necunoscînd despre ei decît numele şi neştiind că în afară de un nume ei nu reprezintă nimic.

Salviati arată în ce măsură structura materială a Pămîntului ar explica acţiunea sa magnetică, dar spune că el nu dă raţiunile de fapt care demonstrează că Pămîntul e ca un magnet, pentru că acestea se pot vedea în cartea lui Gilbert pe care el îi îndeamnă să o citească.

Spuneţi-mi acum, signor Simplicio: dacă vi s-ar prezenta o mie de bucăţi de substanţe diferite, dar fiecare acoperită şi învelită sub o pînză care să le ascundă şi vi s-ar pune problema de a ghici, numai după semnele exterioare, substanţa din care este făcut fiecare, şi dacă, încercînd, aţi întîlni una care ar manifesta în mod evident toate proprietăţile pe care le-aţi mai întîlnit numai în cazul magnetului şi la nici o altă substanţă, ce aţi crede dumneavoastră despre esenţa acestui corp? Aţi spune dumneavoastră cumva că ar putea fi vorba de o bucată de abanos, de alabastru sau de cositor?

Un argument convingător în favoarea faptului că globul pămîntesc este un magnet.

SIMPLICIO. Aş spune, fără să stau la îndoială, că ar fi vorba de o bucată de magnet.

SALVIATI. Dacă aşa stau lucrurile, atunci spuneţi hotărît că sub acest înveliş şi scoarţa făcută din pămînt, pietre, metale, apă etc. se ascunde un mare magnet, pentru că în jurul său se pot recunoaşte, de către cel care ar avea grijă să le observe, toate fenomenele ce s-ar observa în cazul unui glob descoperit de magnet. Chiar dacă nu s-ar vedea decît fenomenul de declinaţie a acului, care transportat în jurul Pămîntului se înclină din ce în ce mai mult o dată cu apropierea de polul Nord şi mai puţin spre ecuator, unde se echilibrează, încă ar fi suficient pentru a înlătura orice idee contrară. Voi trece sub tăcere

un alt admirabil efect care apare sensibil la orice bucată de magnet, datorită căruia, pentru noi locuitorii emisferei boreale, polul Sud al magnetului este mai puternic decît celălalt, iar diferenţa apare cu atît mai mare, cu cît ne îndepărtăm de ecuator, iar la ecuator, amîndouă părţile au aceeaşi putere, dar mult mai mică; iar în regiunile sudice, departe de ecuator, natura lor se schimbă, şi puterea care la noi era mai slabă se întăreşte faţă de cealaltă[44]. Toate acestea corespund cu cele ce se observă la o bucăţică de magnet în prezenţa unuia mai mare, a cărui putere predominînd asupra aceleia a magnetului mic, îl supune, şi, după cum acesta va fi ţinut de o parte sau de alta a ecuatorului celui mare, va suferi aceleaşi variaţii pe care am spus că le suferă orice magnet transportat de o parte sau alta a ecuatorului pămîntesc.

SAGREDO. Eu m-am convins chiar de la prima citire a cărţii lui Gilbert şi, găsind o bucăţică de magnet foarte bun, am făcut vreme îndelungată o mulţime de experienţe demne de toată admiraţia, dar dintre toate, cea mai extraordinară mi s-a părut aceea de a-i mări atît de mult facultatea de a atrage fierul, armînd-o în modul indicat chiar de autor[45]. În ce mă priveşte, eu, armînd piesa mea, i-am mărit puterea de opt ori, şi în timp ce nearmată de-abia susţinea nouă uncii de fier, armată susţinea peste şase livre; şi poate că veţi fi şi văzut această piesă în Galeria Serenissimului nostru Mare Duce (căruia i-am cedat-o), susţinînd două mici ancore de fier[46].

Un magnet cu armătură are o forţă de atracţie incomparabil mai mare decît un magnet fără montură.

SALVIATI. Am văzut-o de mai multe ori, şi cu mare uimire, pînă cînd o mirare şi mai mare mi-a pricinuit-o o bucăţică de magnet aflată în mîinile Academicianului nostru; neavînd mai mult de şase uncii în greutate şi nearmată, ea nu susţinea decît două uncii, dar armată susţinea 160, ceea ce înseamnă că armată susţinea de 80 de ori mai mult decît nearmată şi că susţinea o greutate de 26 de ori mai mare decît cea proprie; lucru mult mai vrednic de mirare decît cel pe care ar fi putut să-l vadă Gilbert care scrie că

nu a putut găsi un magnet care să susţină o greutate mai mare decît împătritul greutăţii proprii.

SAGREDO. Am impresia că această piatră oferă minţii omeneşti un mare domeniu pentru a filozofa şi chiar eu însumi l-am frămîntat de o mie de ori, întrebîndu-mă cum se poate întîmpla ca magnetul să confere fierului, care îl armează, o putere atît de mare faţă de a sa proprie, şi în sfîrşit nu găsesc nimic care să mă liniştească, şi nici prea mult nu mă lămuresc cele scrise de Gilbert asupra acestui amănunt. Sper ca acelaşi lucru să nu se întîmple şi cu dumneavoastră.

SALVIATI. Eu laud, admir şi invidiez în cea mai înaltă măsură pe acest autor, pentru faptul de a-i fi trecut prin minte o idee atît de minunată în legătură cu un lucru studiat de nenumărate minţi excelente, dar pe care nici una nu a sesizat-o; îl socot de asemenea demn de foarte mare laudă pentru multele, noile şi adevăratele observaţii făcute de el, spre ruşinea atîtor autori mincinoşi şi uşuratici care scriu nu numai despre lucrurile pe care le ştiu, dar şi despre toate cele pe care le aud vorbindu-se de către vulgul naiv, fără măcar să încerce să se convingă de ele prin experienţă, poate numai din teamă să nu-şi subţieze cărţile. Ceea ce aş fi dorit însă în cazul lui Gilbert era să fie ceva mai mult matematician şi în special bine întemeiat pe geometrie, a cărei practică l-ar fi determinat să fie mai puţin hotărît în a accepta, drept demonstraţii concludente, argumentele pe care le prezintă drept cauze adevărate ale concluziilor adevărate pe care le-a observat. Aceste argumente (vorbind fără înconjur) nu se înnoadă şi nu strîng cu puterea neapărat necesară cînd e vorba de a aduce concluzii naturale, necesare şi eterne; şi nu mă îndoiesc că cu trecerea timpului această ştiinţă se va perfecţiona prin alte noi observaţii şi cu demonstraţii adevărate şi necesare. Nu prin aceasta vreau eu să micşorez gloria primului observator, şi nu îl socotesc mai prejos, ci dimpotrivă cu atît mai mult îl admir pe primul inventator al lirei (deşi se poate presupune că la început acest instrument

Primii observatori şi inventatori merită o deosebită admiraţie.

a fost construit în mod cît se poate de grosolan şi se cînta la el tot atît de grosolan) îl admir, spun, mai mult decît pe o sută de alţi artişti care în secolele următoare au dus această artă la o mare perfecţiune, şi cred că în mod foarte îndreptăţit antichitatea număra în rîndul zeilor pe primii inventatori ai artelor nobile, de vreme ce noi vedem că minţile omeneşti obişnuite sînt atît de lipsite de curiozitate şi atît de nepăsătoare faţă de lucrurile trecătoare şi gingaşe, încît atunci cînd le văd şi le ascultă executate de profesori excelenţi, nu sînt de loc prin aceasta îndemnaţi să le înveţe; gîndiţi-vă acum, dacă astfel de creiere ar putea să se apuce vreodată să cerceteze fabricarea lirei sau inventarea muzicii, încîntaţi de şuieratul nervilor uscaţi ai unei broaşte ţestoase sau de loviturile a patru ciocane. A te dedica unor mari invenţii, pornind de la principii foarte simple şi a-ţi da seama că sub o primă aparenţă copilărească se pot ascunde lucruri minunate nu este ceva pe măsura unor minţi de duzină, ci sînt idei şi gînduri ale unor spirite supraomeneşti. Acum, răspunzînd la întrebarea dumneavoastră, vă spun că şi eu m-am gîndit mult pentru a găsi care ar putea fi cauza acestei tenace şi puternice uniri pe care o vedem producîndu-se între fierul care armează magnetul şi celălalt care se uneşte cu primul: mai întîi m-am convins că virtutea şi puterea pietrei nu cresc prin faptul că este armată, deoarece nu atrage nici de la o distanţă mai mare, şi nici nu susţine cu mai multă putere o bucată de fier, dacă aşezăm între acesta şi armătură un strat foarte subţire de hîrtie sau chiar o foiţă de aur bătut; dimpotrivă cu o astfel de intercalare, magnetul gol susţine mai mult fier decît cel armat; nu avem deci de-a face cu o modificare a puterii, deşi avem o schimbare a efectului; şi deoarece este necesar ca pentru un nou efect să avem o nouă cauză, cercetînd ceea ce se introduce nou prin susţinerea cu ajutorul armăturii, nu se observă nici o altă modificare, decît în modul diferit de contact; înainte fierul atingea magnetul şi apoi fierul se atinge cu fierul; trebuie deci

Cauza reală a creşterii considerabile a forţei unui magnet datorită armăturii.

Pentru un fenomen nou trebuie să existe o cauză nouă.

să tragem concluzia că deosebirea de contact trebuie să fie cauza efectului schimbat. Deosebirea dintre contacte nu văd apoi că ar putea să provină decît din faptul că substanţa fierului este constituită din părţi mai fine, mai pure şi mai îndesate decît ale magnetului, care sînt mai mari, mai puţin pure, şi mai rare, de unde urmează că suprafeţele celor două bucăţi de fier în atingere, dacă sînt perfect netezite, prelucrate şi lustruite, se ating în mod atît de exact, încît toată infinitatea de puncte a unuia se întîlneşte cu infinitatea celuilalt, astfel că firele (ca să spunem aşa) care leagă cele două bucăţi de fier sînt mult mai numeroase decît cele care leagă magnetul de fier, substanţa magnetului fiind poroasă şi mai puţin curată, ceea ce are ca urmare că nu toate punctele şi firele suprafeţei fierului găsesc pe suprafaţa magnetului părţi corespunzătoare cu care să se unească. Că apoi substanţa fierului (şi în special a celui bine purificat, cum ar fi oţelul foarte fin) este constituită din părţi mult mai dense, fine şi pure decît substanţa magnetului, se vede din aceea că oţelul poate fi tăiat în fîşii de o extremă subţirime, cum ar fi tăişul unui brici, subţirime la care o bucată de magnet nu va putea ajunge niciodată. Apoi, impuritatea magnetului şi faptul că este amestecat cu alte feluri de pietre se observă din culoarea unor mici pete, mai mult albicioase, ca şi din faptul că dacă i se apropie un ac atîrnat de un fir, acesta nu se va putea aşeza pe aceste pietricele, ci atras de părţile din jur, pare că vrea să scape de ele şi sare asupra magnetului din apropiere; şi pentru că unele dintre aceste părţi eterogene sînt foarte vizibile din cauza mărimii lor, tot astfel putem crede că multe altele invizibile, din cauza micimii lor, se găsesc răspîndite în toată masa. Cele spuse de mine (anume că mulţimea de contacte ce au loc între fier şi fier este cauza unei uniri atît de strînse) se confirmă printr-o experienţă, şi anume: dacă vom prezenta vîrful ascuţit al unui ac armăturii unui magnet, nu i se va ataşa mai puternic decît magnetul gol; de unde poate rezulta acest fapt, decît din aceea

Se demonstrează că fierul se compune din particule mai fine, mai pure, şi dispuse mai strîns decît magnetul.

Se arată în mod concret impuritatea magnetului.

că amîndouă contactele sînt egale, adică se fac într-un singur punct. Dar ce vreţi mai mult? Luaţi un ac şi puneţi-l deasupra unui magnet astfel ca una dintre extremităţile sale să iasă puţin în afară, de aceasta apropiaţi un cui de care acul se va lipi îndată, astfel că retrăgînd cuiul, acul va rămîne atîrnat, şi agăţat cu extremităţile sale de magnet şi de fier, şi retrăgînd şi mai mult cuiul, acesta va dezlipi acul de magnet, însă numai dacă urechile acului vor fi unite cu cuiul iar vîrful cu magnetul; dar dacă urechile acului vor fi lipite de magnet, retrăng cuiul, acul va rămîne agăţat de magnet şi aceasta (după părerea mea) nu pentru alt motiv, decît pentru că acul este mai gros înspre urechi, atinge mai multe puncte decît vîrful foarte ascuţit.

SAGREDO. Întreaga discuţie mi s-a părut foarte concludentă, iar experienţele cu acul mi-au părut aproape ca o demonstraţie matematică, şi cu umilinţă recunosc că în toată filozofia magnetică nu am auzit sau citit nimic care cu atîta eficacitate să explice vreunul din minunatele sale fenomene; şi dacă le-am fi explicat şi cauzele cu tot atîta limpezime, nu ştiu ce hrană mai sublimă şi-ar putea dori intelectul nostru.

Salviati revine asupra unor detalii privind teoria lui Gilbert asupra magnetismului Pămîntului. Se reiau apoi discuţiile asupra mişcărilor Pămîntului.

SALVIATI. Eram pe punctul de a demonstra că a treia mişcare atribuită de Copernic Pămîntului nu este în realitate de loc o mişcare, ci o stare de repaus, o menţinere constantă a aceleiaşi părţi îndreptate în aceleaşi direcţii bine determinate ale universului, adică o păstrare permanentă a axei rotaţiei zilnice, paralelă cu ea însăşi şi îndreptată spre anumite stele fixe; această stare foarte constantă, spuneam că aparţine în mod natural oricărui corp echilibrat şi suspendat într-un mediu fluid şi fără rezistenţă şi care, deşi condus de jur împrejur, nu-şi schimba direcţia faţă de lucrurile exterioare, ci părea numai că se roteşte în jurul său, faţă de ceea ce îl purta şi

față de vasul în care era purtat. Să mai adăugăm, acestui fenomen simplu și natural, puterea magnetică, datorită căreia globul pămîntesc poate să se mențină cu atît mai bine neschimbător etc.

SAGREDO. Acum îmi amintesc de toate, iar ceea ce atunci îmi trecea prin minte și voiam să expun era o anumită considerație în jurul dificultăților și obiecției pe care signor Simplicio le ridica împotriva mobilității Pămîntului, întemeiat pe faptul că o mulțime de mișcări nu pot fi atribuite unui corp simplu, căci, după doctrina lui Aristotel, o singură mișcare îi poate fi naturală. Ceea ce eu voiam să iau în considerație era tocmai magnetul, care, după cum constatăm cu ajutorul simțurilor, beneficiază în mod natural de trei feluri de mișcări : una, către centrul Pămîntului, ca fiind greu, a doua este mișcarea circulară orizontală prin care prezintă și păstrează axa în direcția unor anumite părți ale universului ; a treia este cea descoperită de Gilbert, de a-și înclina axa, cînd este așezat în planul unui meridian, spre suprafața Pămîntului și aceasta, mai mult sau mai puțin după depărtarea de ecuator în dreptul căruia rămîne paralel cu axa Pămîntului. În afară de aceste trei mișcări, poate că nu e improbabil să poată avea loc și o a patra mișcare, de rotație în jurul propriei axe, ori de cîte ori s-ar găsi echilibrat și suspendat în aer sau în alt mediu fluid lipsit de rezistență, astfel ca toate piedicile externe și accidentale să fie îndepărtate ; iar la această idee pare să adere chiar și Gilbert. Așa că signor Simplicio vedeți cît de nesigură rămîne axioma lui Aristotel[47].

Cele trei mişcări fireşti diferite ale magnetului.

SIMPLICIO. Acestea nu numai că nu ating cele spuse, dar nici măcar nu sînt îndreptate împotriva lor, dat fiind că el vorbește de un corp simplu și de cele ce i se pot întîmpla în mod natural, iar dumneavoastră opuneți ceea ce se întîmplă cu un corp compus ; și nici nu spuneți ceva nou față de doctrina lui Aristotel, pentru că și el admite, pentru corpurile compuse o mișcare mixtă etc.

Aristotel admite pentru corpuri compuse mişcări mixte.

SAGREDO. Opriți-vă puțin, signor Simplicio, și răspundeți-mi la următoarele întrebări. Dumnea-

voastră spuneţi că magnetul nu este un corp simplu, ci unul compus; acum eu vă întreb care sînt corpurile simple ce intervin în compoziţia magnetului.

SIMPLICIO. Eu nu aş putea să vă indic nici doza cu exactitate şi nici ingredientele, dar îmi este suficient faptul că acestea sînt corpuri elementare.

SAGREDO. Şi pentru mine, acest lucru este suficient. Dar care sînt mişcările naturale ale acestor corpuri simple elementare?

SIMPLICIO. Sînt cele două mişcări simple rectilinii: *sursum et deorsum*.

SAGREDO. Mai spuneţi-mi: credeţi dumneavoastră că mişcarea naturală a unui corp compus trebuie să fie o mişcare rezultată din compunerea celor două mişcări simple naturale ale celor două corpuri simple componente, sau ar putea fi şi o mişcare ce nu poate fi compusă din cele două?

Mişcarea corpurilor compuse trebuie să fie rezultanta mişcărilor corpurilor simple care le compun.

SIMPLICIO. Cred că se va mişca după rezultanta compunerii mişcărilor corpurilor simple componente şi că este cu neputinţă să se mişte după o mişcare imposibil de compus din acele mişcări.

Din două mişcări rectilinii nu se poate compune o mişcare circulară.

SAGREDO. Dar, signor Simplicio, din două mişcări rectilinii simple, nu veţi reuşi niciodată să compuneţi o mişcare circulară, cum sînt cele două sau trei mişcări circulare diferite pe care le are magnetul. Vedeţi deci în ce încurcături ne bagă principiile rău întemeiate, sau ca să vorbesc mai clar, consecinţele rău deduse din principii bune — pentru că acuma sînteţi nevoit a spune că magnetul ar fi un *mixtum compositum* de substanţe elementare şi cereşti, dacă vreţi să continuaţi a susţine că mişcarea rectilinie aparţine numai elementelor şi cea circulară corpurilor cereşti.

Filozofii peripateticieni ar trebui să admită că magnetul se compune din substanţe cereşti şi elementare.

Greşeala acelora care spun că magnetul este un corp compus, iar globul pămîntesc este un corp simplu.

Totuşi, dacă vreţi să filozofaţi şi mai sigur, spuneţi că dintre corpurile care formează universul, cele care sînt prin natura lor mobile se mişcă toate circular, însă magnetul, ca o parte cu adevărat primordială şi substanţă integrală a corpului nostru, este de aceeaşi natură şi vă daţi seama de această greşeală, numind magnetul corp mixt, iar globul pămîntesc corp simplu, deşi se vede limpede că este de o sută de mii de ori

mai compus, pentru că în afară de faptul că conține mii și mii de materii foarte diferite între ele, conține și o mare cantitate din acest corp pe care dumneavoastră îl considerați compus, adică magnetul. Acest lucru îl consider asemănător cu cazul cuiva care ar considera pîinea corp simplu, și ollapotrida[48] tot corp simplu, deși în compoziția acesteia intră pe lîngă o cantitate de pîine și o sută de alte ingrediente. Minunat lucru socotesc într-adevăr între altele și faptul că peripateticienii, care consideră (și nu o pot nega) că globul nostru pămîntesc este *de facto* compus dintr-o infinitate de substanțe diferite, admit apoi că mișcarea corpurilor compuse trebuie să fie compusă; mișcările ce pot fi compuse sînt cea rectilinie și cea circulară, dat fiind că cele două mișcări rectilinii fiind contrare sînt incompatibile una cu alta; mai afirmă că nu se găsește un element pur al Pămîntului; mărturisesc că acesta n-a avut niciodată vreo mișcare locală și apoi, vor să așeze în natură un corp care nu se găsește și să-l facă să se miște după o mișcare pe care nu a efectuat-o și pe care nici nu va putea să o efectueze vreodată, iar corpului care a existat întotdeauna, îi neagă mișcarea pe care înainte i-o atribuiseră ca naturală!

Raționamentele peripatetice sînt pline de erori și contradicții.

SALVIATI. Vă rog, signor Sagredo, să nu ne mai ostenim cu aceste amănunte, mai ales că dumneavoastră știți că scopul nostru nu a fost acela de a stabili, cu hotărîre, sau de a accepta ca adevărată o concepție sau alta, ci numai de a prezenta pentru plăcerea noastră argumentele și contraargumentele care se pot aduce pentru o parte sau alta; iar signor Simplicio răspunde în apărarea peripateticienilor dumisale, totuși lăsînd judecata în suspensie, și hotărîrea în mîna unora care știu mai multe decît noi. Și pentru că cred că în aceste din urmă trei zile, s-a discutat destul de larg asupra sistemului universului, va fi timpul să trecem la fenomenul cel mai important și de la care au pornit discuțiile noastre; vorbesc de fluxul și refluxul mărilor, a căror cauză se pare că poate fi pusă foarte probabil în sarcina mișcării

Pămîntului, dar aceasta, dacă veţi fi de acord, o vom păstra pentru ziua următoare. Deocamdată, ca să nu uit, vreau să vă mai spun un amănunt la care n-aş fi vrut ca Gilbert să-şi plece urechea, şi anume el admite că o mică sferă de magnet — dacă ar putea să se afle într-o stare complet liberă — s-ar putea învîrti singură în jurul ei; eu cred însă că nu există nici un motiv ca ea să facă acest lucru. Pentru că, dacă întreg globul are în mod natural facultatea de a se roti în jurul propriului centru în timp de 24 de ore, această facultate trebuie să o aibă şi toate părţile lui, vorbesc de rotaţia împreună cu tot întregul, în jurul centrului Pămîntului în 24 de ore, mişcare pe care efectiv o au, fiind aşezate pe Pămînt şi învîrtindu-se o dată cu el, dar a le atribui o rotaţie în jurul centrului lor, ar însemna să li se atribuie o a doua mişcare, foarte diferită de prima, ajungînd în acest mod să aibă două mişcări, adică rotaţia în timp de 24 de ore în jurul centrului întregului şi rotaţia în jurul centrului propriu; or, această a doua mişcare este arbitrară şi nu există nici un motiv pentru a o introduce. Dacă o bucată de magnet, detaşată de toată masa naturală, ar fi împiedicată să o urmeze, lucru pe care îl făcea cînd era ataşată, astfel ca să fie lipsită de rotaţia naturală în jurul centrului universal al globului pămîntesc, s-ar putea ca, din întîmplare, cineva să creadă ca mai probabil, că aceasta ar fi în scopul căpătării unei noi rotaţii în jurul propriului centru; dar dacă această bucată, atît ataşată cît şi despărţită, îşi continuă totuşi prima, eterna şi naturala mişcare, de ce să vrem să o mai încărcăm şi cu alta nouă?

O proprietate de necrezut, pe care Gilbert o atribuie în mod eronat magnetului.

SAGREDO. Înţeleg foarte bine şi aceasta îmi aminteşte de o problemă asemănătoare cu aceasta şi care era tot greşită, ridicată de unii scriitori despre sferă, printre care dacă-mi amintesc bine era şi Sacrobosco [49]. Acesta, pentru a demonstra că elementul apă ia forma, o dată cu Pămîntul, a unei suprafeţe sferice, căci din amîndouă este constituit globul nostru, scrie că un argument convingător al acestui fapt îl for-

Raţionamentul absurd al unor scriitori care caută să demonstreze că elementul apă are o suprafaţă sferică.

mează picăturile mici de apă care iau forma rotundă, ca în cazul boabelor de rouă, uşor vizibile în fiecare zi pe frunzele multor ierburi şi mai afirmă că, în conformitate cu prea frămîntata axiomă ,,aceeaşi cauză aparţine întregului cît şi părţilor", părţile rîvnesc această formă şi este deci necesar ca ea să fie proprie întregului element. Şi pe drept cuvînt, consider nepotrivit ca autorii să nu-şi dea seama de o astfel de uşurinţă evidentă şi să nu ia în consideraţie faptul că, dacă judecata lor ar fi dreaptă, ar trebui ca nu numai micile picături, ci orice cantitate de apă mai mare, separată de elementul întreg, să ia forma unei mingi, lucru care de loc nu se observă. În schimb, se poate constata cu ajutorul simţurilor şi înţelege cu raţiunea că elementul apă tinde să ia o formă sferică în jurul centrului de greutate comun, (care este centrul globului pămîntesc) spre care tind toate corpurile grele şi toate părţile globului în conformitate cu aceeaşi axiomă, astfel că toate suprafeţele mărilor, lacurilor, bălţilor şi, în sfîrşit, orice părţi de apă conţinute în bazinele lor se aşază după o formă sferică, dar după acea sferă, care are, ca centru, centrul globului pămîntesc şi nu formează sfere ale lor deosebite.

SALVIATI. Greşeala este într-adevăr copilărească şi dacă n-ar fi decît a lui Sacrobosco, i-aş ierta-o cu uşurinţă; dar să o iert şi comentatorilor săi, precum şi altor oameni mari, pînă chiar şi lui Ptolemeu, nu aş putea-o face, fără să nu roşesc puţin pentru reputaţia lor. Dar este vremea să ne despărţim, deoarece s-a făcut tîrziu, şi trebuie să ne întîlnim mîine ca de obicei pentru a trage ultima concluzie a tuturor discuţiilor noastre.

Z I U A   A   P A T R A

SAGREDO. N-aş putea spune dacă cu adevărat dumneavoastră aţi venit mai tîrziu la şedinţele noastre obişnuite, sau numai aşa mi s-a părut din pricina nerăbdării cu care am aşteptat să ascult ce păreri are signor Salviati asupra unei probleme atît de ciudate. Mai bine de o oră am stat la fereastră, aşteptînd din clipă în clipă să apară gondola pe care o trimisesem să vă aducă.

SALVIATI. Cred că într-adevăr mai degrabă decît întîrzierea noastră, închipuirea dumneavoastră a făcut să vi se pară timpul aşa de lung şi, ca să nu mai pierdem vremea, ar fi bine ca, fără să mai înşirăm alte cuvinte, să trecem la fapte şi să arătăm în ce fel natura a îngăduit (fie că lucrurile stau într-adevăr aşa, *in rei veritate** fie că numai în glumă, ca şi cum ar fi vrut să-şi rîdă de fanteziile noastre), zic, a îngăduit ca mişcările, atribuite de multă vreme Pămîntului, din cu totul alte pricini, decît pentru a explica fluxul şi refluxul, să se găsească acum în situaţia de a sprijini în mod atît de nimerit cauza fluxului şi refluxului şi, cum invers, acelaşi flux şi reflux confirmă starea de mişcare a Pămîntului ale cărei dovezi le-am luat pînă acum din fenomenele cereşti. Din cele ce se petrec pe Pămînt, nimic nu era însă în măsură să susţină cu precădere una sau alta dintre cele două teze, aşa după cum am cercetat pe larg, arătînd că toate fenomenele ce se petrec pe Pămînt şi care de obicei sînt considerate ca dovedind stabi-

Parcă în glumă natura face ca fluxul şi refluxul să demonstreze mobilitatea Pămîntului.

Periodicitatea mişcării mării şi a mişcării Pămîntului se confirmă în mod reciproc.

* În adevărul lucrurilor, cu adevărat (din latină). — *N. T.*

litatea Pămîntului și mișcarea Soarelui și a bolții cerești trebuie să apară la fel și în cazul că am presupune că Pămîntul se mișcă iar celelalte sînt nemișcate. Dintre toate lucrurile sublunare, numai elementul apă, care este foarte întins și, spre deosebire de toate celelalte componente solide, nu este prins și legat de globul pămîntesc, ci dimpotrivă, prin fluiditatea sa rămîne *sui iuris** și liber, numai apa lasă să se recunoască în ea anumite semne și indicii asupra comportării Pămîntului în ce privește mișcarea sau imobilitatea.

Fenomenele ce se observă pe Pămînt, cu excepția periodicității mișcării mărilor, nu sînt suficiente pentru demonstrarea mișcării sau a repausului Pămîntului.

Eu, după ce am examinat singur efectele și fenomenele — în parte văzute și în parte auzite de la alții — care pot fi observate în mișcările apelor și, mai mult, citind și auzind marile absurdități afirmate de mulți în legătură cu cauzele acestor fenomene, m-am simțit, și nu în mică măsură, îndemnat să admit (făcînd bineînțeles ipotezele necesare) următoarele două concluzii, și anume : dacă globul pămîntesc ar fi nemișcat, fluxul și refluxul nu s-ar putea produce în mod natural; iar în cazul în care s-ar atribui globului mișcările presupuse, va rezulta în mod necesar că marea va fi supusă fluxului și refluxului, conform tuturor celor observate în legătură cu aceasta.

O primă teză de bază privitoare la imposibilitatea fluxului și a refluxului în cazul în care Pămîntul ar fi nemișcat.

SAGREDO. Argumentul este măreț, atît prin el însuși cît și prin consecințele sale; de aceea voi asculta cu și mai multă luare aminte enunțarea și confirmarea lui.

SALVIATI. În problemele naturii, dintre care face parte și ceea care ne stă în față, cunoașterea efectelor este cea care ne conduce la cunoașterea și găsirea cauzelor și, fără de aceasta, cercetarea noastră s-ar face orbește, ba încă și mai rău, pentru că orbii măcar cunosc locul la care vor să ajungă; de aceea înainte de orice, este necesară cunoașterea efectelor ale căror cauze le căutăm; iar în ce privește efectele, dumneavoastră, signor Sagredo, sînteți desigur mai amplu și mai bine documentat, nu numai pentru că v-ați

Studiul fenomenelor duce la cunoașterea cauzelor lor.

---

* Potrivit dreptului propriu, independent (din latină). — *N. T.*

născut și ați trăit multă vreme la Veneția, unde mareele sînt foarte importante datorită mărimii lor, dar și fiindcă ați mai navigat și în Siria, iar cu firea dumneavoastră isteață și iscoditoare trebuie să fi făcut o mulțime de observații; mie, însă, deși am putut face unele observații cîtva timp, dar foarte scurt, asupra celor ce se petrec în această extremitate a golfului Adriatic, și în marea noastră de jos, de-a lungul țărmurilor Mării Tireniene, îmi este mai la îndemînă să mă refer la observațiile altora, care însă de cele mai multe ori nu prea concordă și ca urmare sînt nesigure, provocînd mai degrabă confuzii decît confirmări, în cadrul speculațiilor noastre.

Totuși, pornind de la cele pe care le considerăm ca sigure, și care de altfel sînt și cele mai importante, cred că vom putea ajunge la stabilirea cauzelor adevărate și primordiale; dar nu am pretenția de-a aplica pe deplin și amănunțit cauzele unor fenomene noi asupra cărora nu am putut reflecta. Iar cele pe care am de gînd să le spun, le prezint numai ca o cheie care să deschidă poarta unui drum încă nestrăbătut de nimeni, în speranța neîndoioasă că alte minți, mai iscusite decît a mea, îl vor putea parcurge, pătrunzînd mult mai departe decît am izbutit eu prin această descoperire; mai ales că în alte mări, depărtate, pot avea loc fenomene care nu se întîlnesc în Mediterana noastră; dar nu din acest motiv vor înceta de-a fi adevărate judecata și cauza pe care eu le voi prezenta, atît timp cît ele vor corespunde fenomenelor ce se produc în marea noastră; pentru că în concluzie, cauza adevărată și primordială a efectelor de același fel nu poate fi decît una singură.

Voi depăna deci povestea efectelor pe care le cunosc ca fiind reale și le voi atribui cauza pe care eu o socotesc adevărată, iar dumneavoastră, signori, veți aduce în discuție alte fenomene cunoscute de dumneavoastră în afara celor arătate de mine, verificînd apoi dacă vor putea fi explicate prin cauza propusă de mine.

Susţin deci că în fluxurile şi refluxurile apelor mării se observă trei perioade.

Prima şi cea mai importantă este cea mare şi foarte cunoscută, adică cea diurnă, în timpul căreia, la interval de cîteva ore, apele urcă şi coboară; acest interval este pentru Marea Mediterană de circa 6 ore; adică, timp de 6 ore apele urcă şi în următoarele 6, coboară.

Cele trei perioade ale schimbării: diurnă, lunară şi anuală.

A doua perioadă este cea lunară şi se pare că îşi are originea în mişcarea Lunii; nu pentru că aceasta ar introduce alte mişcări, ci numai pentru că ea alterează mărimea celor amintite mai mult sau mai puţin, după cum este plină, nouă sau în cvadratură cu Soarele.

A treia perioadă este anuală şi apare ca depinzînd de Soare, manifestîndu-se numai în ce priveşte modificarea mişcărilor diurne; adică, făcînd ca acestea să fie diferite ca mărime în timpul solstiţiilor faţă de perioada echinocţiilor.

Vom vorbi mai întîi despre perioada diurnă ca fiind cea mai importantă şi asupra căreia se pare că Soarele şi Luna au numai o acţiune secundară, manifestată prin perturbaţii lunare şi anuale. La schimbările orare se observă trei aspecte diferite: datorită acestora, în unele părţi apele se ridică şi coboară, fără a avea însă şi o mişcare de înaintare; în altele, fără să se ridice sau să coboare, o dată se deplasează spre răsărit, şi altă dată se revarsă spre apus; în alte cazuri, variază şi înălţimile apei şi direcţia de curgere, cum se întîmplă la noi în Veneţia, unde apele intrînd se înalţă, iar la ieşire coboară. Acest lucru se întîmplă la extremităţile golfurilor care se întind de la apus spre răsărit şi se termină cu plăji deasupra cărora, în timpul ridicării nivelului, apele au loc unde să se răspîndească; dacă însă cursul apei ar fi stăvilit de munţi sau de alte obstacole foarte înalte, în acele locuri apele doar s-ar ridica şi ar coborî, fără a prezenta vreo deplasare. În regiunile mijlocii, ele aleargă însă şi se întorc înapoi, fără a-şi modifica înălţimea aşa cum se întîmplă după cum se ştie

Diferitele împrejurări care intervin în condiţiile mişcării diurne.

foarte bine în dreptul farului de la Messina, între Scilla şi Caribda, unde curenţii, din cauza îngustimii canalului, sînt foarte iuţi; în schimb în mările mai deschise şi în jurul insulelor din mijlocul lor, cum sînt Balearele, Corsica, Sardinia, Elba, Sicilia, iar spre Africa, Malta, Cipru etc., variaţiile de nivel sînt foarte mici, remarcîndu-se în schimb foarte bine curenţii, în special acolo unde marea se îngustează şi anume între insule sau între acestea şi continent. Acum, chiar dacă nu s-ar mai observa nimic în afara acestor efecte, adevărate şi certe, ele sînt suficiente, credem, pentru a convinge pe oricine ar vrea să se menţină în termenii naturali, despre mişcarea Pămîntului, pentru că a susţine că bazinul Mediteranei este nemişcat şi că totuşi apa din el face ceea ce face, depăşeşte atît imaginaţia mea, cît şi a oricărui doritor să pătrundă în adîncime această problemă.

Se arată cît de greu ar fi să gîndim că apele mării au mişcări, aşa considerabile ca cele de flux şi reflux, fără ca vasul care le ţine (pămîntul, deci) să fie el însuşi în mişcare.

SAGREDO. Despre acestea, eu sînt de acuma lămurit şi aştept cu nerăbdare să aud în ce fel aceste lucruri minunate pot să se petreacă fără greş datorită mişcărilor atribuite Pămîntului.

Fenomene cu adevărat fireşti se produc întotdeauna fără dificultăţi.

SALVIATI. Este necesar — deoarece toate aceste efecte sînt o consecinţă a mişcărilor ce corespund în mod natural Pămîntului — nu numai ca ele să nu fie respinse şi să nu întîmpine împotriviri, ci dimpotrivă să rezulte cu uşurinţă, şi nu numai cu uşurinţă, ci cu necesitate, astfel încît să fie imposibil ca lucrurile să se petreacă altfel; pentru că aceasta este caracteristica şi condiţia lucrurilor naturale şi adevărate. Fiind deci stabilită imposibilitatea de a explica mişcările ce se observă în apă, menţinîndu-se în acelaşi timp imobil vasul ce o conţine, să trecem la a considera dacă într-adevăr mişcarea acestuia ar putea produce efecte de felul şi în condiţiile celor ce pot fi observate.

Unui vas îi pot fi conferite două mişcări datorită cărora apa conţinută în el să capete facultatea de a

curge cînd spre o extremitate, cînd spre alta, şi acolo să se ridice şi să coboare. Prima, ar fi aceea în care cînd una, cînd cealaltă dintre extremităţi s-ar coborî, pentru că în acest caz apa, curgînd spre partea înclinată, s-ar ridica şi ar coborî alternativ cînd într-o parte, cînd într-alta. Dar pentru că această ridicare şi coborîre nu înseamnă decît o apropiere şi depărtare de centrul Pămîntului, acest gen de mişcare nu poate fi atribuit concavităţilor Pămîntului însuşi, care constituie vasele ce conţin apa, întrucît orice mişcare s-ar atribui globului pămîntesc, diferitele părţi ale acestor vase nu se pot apropia şi nici depărta de centrul lui.

Cele două feluri de mişcări ale unui vas fac ca lichidul conţinut în el să se ridice şi să coboare.

Bazinele de apă de pe Pămînt nu se pot apropia sau depărta de centrul lor.

Al doilea gen de mişcare este deplasarea vasului (fără a se înclina) cu o mişcare progresivă, neuniformă, care să-şi modifice viteza, cînd accelerîndu-se, cînd întîrziind. Din această neuniformitate va rezulta că apa conţinută în vas, dar nu fixată de acesta, cum sînt celelalte părţi solide ale lui, datorită fluidităţii, fiind aproape separată şi liberă, şi nefiind obligată să urmeze toate mişcările vasului care o conţine, cînd acesta întîrzie, păstrînd o parte din impulsul primit, va continua să se deplaseze în direcţia respectivă, în care cu necesitate se va ridica; şi dimpotrivă, cînd vasul capătă din nou iuţeală, apa, păstrînd o parte din inerţia ei şi rămînînd întrucîtva în urmă, înainte de a se obişnui cu noul impuls, va rămîne înspre partea următoare, unde se va înălţa puţin; aceste efecte le putem enunţa şi prezenta simţurilor luînd ca exemplu una dintre bărcile care vin încontinuu de la Lizzafusina[1], pline cu apă dulce, pentru alimentarea oraşului. Să ne închipuim deci că o astfel de barcă ar pluti cu o viteză mijlocie prin lagună, transportînd liniştită apa cu care este umplută, dar că apoi, fie pentru că a dat de fund, fie că a întîmpinat un alt obstacol, îşi încetineşte simţitor mersul. Prin aceasta, apa nu va pierde în aceeaşi măsură cu barca impulsul pe care îl avea, ci păstrîndu-l, se va repezi în faţă, spre prova unde se va ridica şi, invers, va coborî înspre pupa. Dacă, dimpotrivă, aceleeaşi bărci i se va imprima un spor important de viteză în timp

O mişcare de translaţie neuniformă a unui vas poate să provoace deplasarea apei pe care o conţine.

ce ea se deplasează liniştit, apa conţinută, înainte de a se obişnui, păstrîndu-şi încetineala, va rămîne în urmă adică spre pupa, unde în consecinţă se va ridica, coborînd înspre prova. Acest efect este neîndoielnic şi clar, el putînd fi experimentat în orice moment; la acest fenomen aş vrea să observăm, de pe acuma, trei particularităţi.

Prima este că, pentru a face ca apa să se ridice la una dintre extremităţile vasului, nu e nevoie să se adauge altă apă şi nici să curgă, plecînd de la cealaltă extremitate.

A doua este că apa de la mijloc nici nu se ridică şi nici nu coboară sensibil, bineînţeles dacă viteza bărcii nu este prea mare, iar lovitura sau o altă piedică care ar opri-o nu ar fi prea puternică sau bruscă, în care caz s-ar putea întîmpla ca toată apa să se scurgă în faţă şi chiar să se reverse, în parte, afară din barcă; acelaşi lucru s-ar petrece şi dacă, în timp ce barca s-ar deplasa încet, i s-ar aplica brusc un impuls violent: dar dacă unei mişcări liniştite i s-ar suprapune o încetinire sau iuţire moderată, părţile de la mijloc (după cum am mai spus) se vor ridica şi vor coborî imperceptibil; iar celelalte părţi, după cum sînt mai aproape sau mai departe de centru, se vor ridica mai puţin sau mai mult.

A treia constă în faptul că, în timp ce părţile din apropierea centrului suferă modificări mici în ce priveşte ridicarea şi coborîrea lor faţă de ale părţilor extreme, dimpotrivă la acestea apele curg cu putere înainte şi înapoi în comparaţie cu cele de la capete. Ei bine, ceea ce face barca în raport cu apa pe care o conţine şi ceea ce face apa conţinută în barcă în raport cu barca ilustrează din fir-a păr ceea ce face bazinul Mediteranei faţă de apele cuprinse în el, precum şi ceea ce fac apele conţinute faţă de bazinul Mediteranei. Urmează acum să demonstrăm cum şi în ce măsură este adevărat că Mediterana şi toate celelalte golfuri şi, în sfîrşit, toate părţile Pămîntului se mişcă sensibil neuniform, deşi globului întreg nu i se atribuie decît o mişcare regulată şi uniformă.

Părţile globului pămîntesc suferă în mişcarea lor acceleraţii şi încetiniri.

SIMPLICIO. Aceasta, la prima vedere, mie, care nu sînt nici matematician şi nici astronom, îmi apare ca ceva foarte paradoxal; şi dacă considerăm ca adevărat faptul că mişcarea este cu totul regulată, iar cea a părţilor, deşi rămîn unite cu întregul, ar putea fi neregulată, dăm peste un paradox care ar distruge axioma care afirmă: *eamdem esse rationem totius et partium.*

SALVIATI. Eu voi demonstra acest paradox, şi voi lăsa pentru dumneavoastră, signor Simplicio, sarcina de a susţine axioma împotriva paradoxului sau de a le pune de acord; iar demonstraţia mea va fi scurtă şi foarte uşoară, depinzînd de lucruri tratate pe larg în discuţiile noastre anterioare, deşi atunci nu am pomenit nici măcar un cuvînt despre flux şi reflux.

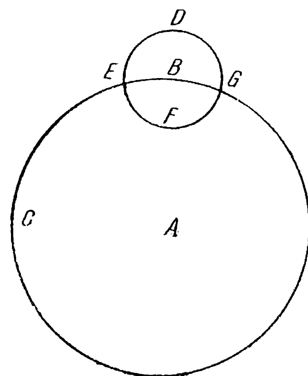
Demonstrarea afirmaţiei că părţile globului pămîntesc suferă acceleraţii şi încetiniri.

Am spus că globului pămîntesc i se atribuie două mişcări: prima, cea anuală, descrisă de centrul său pe circumferinţa orbitei mari, adică pe ecliptică, în sensul semnelor zodiacului adică de la apus spre răsărit; cealaltă, efectuată de însuşi globul pămîntesc, prin rotirea în jurul propriului său centru, în timp de 24 de ore, şi aceasta tot de la apus spre răsărit, însă după o axă întrucîtva înclinată şi neechidistantă faţă de axa mişcării de revoluţie anuală. Din compunerea acestor două mişcări, fiecare dintre ele fiind uniformă, eu zic că rezultă o mişcare neuniformă pentru diferitele părţi ale Pămîntului; lucru pe care îl voi reprezenta pe o figură pentru a fi mai uşor de înţeles. Astfel, întîi voi desena în jurul centrului *A* circumferinţa orbitei mari BC, pe care, luînd un punct oarecare, B, voi descrie în jurul lui, ca centru, cercul mai mic DEFG, ce reprezintă globul pămîntesc, pe care îl presupunem deplasîndu-se pe toată circumferinţa orbitei mari, cu centrul său B, de la apus spre răsărit, adică din B, către C; în afară de aceasta, vom presupune globul ca învîrtindu-se în jurul propriului centru B, tot de la apus spre răsărit, adică în ordinea succesiunii punctelor D, E, F, G, într-un interval de 24 de ore.

Părţile unui cerc care se rotesc în mod uniform în jurul centrului lor execută în diferite perioade mişcări opuse.

Aici trebuie să observăm cu atenţie că la un cerc care se învîrteşte în jurul propriului centru, fiecare parte a lui se deplasează la anumite intervale de timp, în sensuri opuse; acest lucru apare clar, considerînd că în timp ce părţile circumferinţei din jurul punctului D se deplasează spre stînga, adică înspre E, cele opuse, care se găsesc în jurul punctului F, înaintează spre dreapta, adică înspre G, după cum atunci cînd părţile D vor fi în F, mişcarea lor va fi contrarie celei anterioare, cînd se aflau în D; de asemenea, în timp ce părţile E coboară ca să spunem aşa către F, cele din G urcă înspre D.

Îmbinarea mişcării anuale cu cea diurnă provoacă mişcarea inegală a părţilor globului pămîntesc.



Dată fiind această contrarietate de mişcări în diferitele părţi ale suprafeţei Pămîntului, în timp ce el se roteşte în jurul propriului centru, rezultă în mod obligator că, din îmbinarea acestei mişcări zilnice cu cea anuală, se naşte o mişcare absolută pentru diferitele părţi ale suprafeţei Pămîntului la un moment dat foarte accelerată şi respectiv tot atît de întîrziată; ceea ce este evident considerînd întîi părţile din jurul punctului D, a cărui mişcare absolută va fi foarte iute, rezultînd din însumarea a două mişcări efectuate în acelaşi sens adică spre stînga. Prima aparţine mişcării anuale comună tuturor părţilor globului, a doua este mişcarea aceluiaşi punct D deplasat tot spre stînga de către rotaţia diurnă; astfel că, în acest caz, mişcarea diurnă măreşte şi accelerează mişcarea anuală; adică tocmai invers de ceea ce se întîmplă pe partea opusă *F*, care în timp ce este transportată de mişcarea obişnuită anuală, o dată cu întreg globul, spre stînga, i se suprapune rotaţia diurnă îndreptată spre dreapta; astfel că mişcarea diurnă se scade din

cea anuală, din care cauză mişcarea absolută, rezultată din compunerea celor două mişcări, este mult întîrziată. În sfîrşit în jurul punctelor E şi G, mişcarea absolută rămîne egală cu simpla mişcare anuală, întrucît mişcarea diurnă o măreşte sau o micşorează puţin sau de loc, deoarece ea nu tinde nici spre dreapta, nici spre stînga, ci numai în jos şi în sus.

Tragem aşadar concluzia că, aşa după cum este adevărat că mişcarea întregului glob şi a tuturor părţilor sale ar fi egală şi uniformă, dacă acestea ar fi supuse unei singure mişcări, aceasta putînd fi simpla mişcare anuală, sau numai cea diurnă, tot aşa, este necesar ca, adunînd cele două mişcări laolaltă, să rezulte pentru diferitele părţi ale globului mişcări neuniforme, cînd accelerate şi cînd întîrziate, prin adăugarea sau scăderea mişcării diurne, la deplasarea anuală.

De unde, dacă este adevărat (aşa după cum şi este şi experienţa o dovedeşte) că accelerarea şi întîrzierea vasului fac ca apa conţinută în el să se ducă şi să se întoarcă în lungul lui, şi să se ridice şi să coboare la extremităţi, cine va mai încerca să ridice obiecţiuni în loc să admită că acest efect ar putea, ba chiar ar trebui cu necesitate, să se aplice apelor mărilor, conţinute în bazinele lor, supuse unor variaţii asemănătoare şi, în special, celor care în lungimea lor se întind de la apus către răsărit, adică tocmai în direcţia după care se produce mişcarea acestor vase?

Cauza principală şi iniţială a mareelor.

Să considerăm că aceasta ar fi cauza principală şi primordială a fluxului şi refluxului, şi fără de care nu ar rămîne nimic din tot acest efect. Dar deoarece fenomenele particulare care se observă în diferite locuri şi timpuri sînt multe şi variate şi depind de alte cauze concomitente, deşi toate trebuie să fie legate de cauza primordială, este oportun să propunem şi să examinăm diferite alte fenomene care ar putea să constituie cauzele acestor efecte.

Primul dintre acestea este faptul că ori de cîte ori apa, datorită unei întîrzieri sau accelerări importante a mişcării vasului care o conţine, va căpăta

Diferite împrejurări care însoțesc mareele. Prima împrejurare: apa care se ridică la un capăt revine de la sine la starea de echilibru.

proprietatea de a curge către una sau alta dintre extremități, ridicînd în una și coborînd la cealaltă; după încetarea cauzei primare, ea nu va rămîne în această situație, ci, în virtutea greutății proprii și a tendinței naturale de a se nivela și echilibra, se va întoarce singură și cu repeziciune înapoi; dar fiind grea și fluidă, nu numai că se va îndrepta spre poziția de echilibru, ci antrenată de propria inerție, o va depăși, ridicîndu-se în partea unde era mai joasă; nici acum nu se va opri, ci întorcîndu-se din nou, prin repetate oscilații, ne va arăta că nu are tendința de a trece de la o viteză cîștigată la pierderea ei imediată și la starea de repaus, ci se va reduce succesiv în mod lent, puțin cîte puțin. Ceva asemănător se observă în cazul unei greutăți oarecare atîrnată de o frînghie, care, după ce a fost scoasă din poziția verticală de repaus, va reveni și se va liniști singură, dar numai după ce o va fi depășit de mai multe ori într-un sens și în altul, în mișcarea ei de du-te-vino.

Cu cît vasele sînt mai scurte, cu atît oscilațiile se produc mai repede.

Al doilea fenomen, ce trebuie observat, constă în faptul că oscilațiile de care am vorbit se produc cu o frecvență mai mare sau mai mică, adică la intervale mai lungi sau mai scurte, după lungimea vaselor în care sînt cuprinse apele; astfel, în spații mai scurte, oscilațiile sînt mai frecvente, iar în cele lungi, mai rare; aceasta, întocmai ca în exemplul corpurilor pendulare, la care oscilațiile celor atîrnate de corzi mai lungi sînt mai rare decît ale celor suspendate de corzi mai scurte.

O adîncime mare provoacă o oscilație mai rapidă a apei.

Al treilea fenomen care trebuie remarcat este că nu numai lungimea vasului influențează asupra timpului în care se produc oscilațiile, ci aceeași influență o exercită și adîncimea mai mare sau mai mică a vasului; astfel, pentru apele conținute în vase de aceeași lungime, dar de adîncimi diferite, la cele mai adînci oscilațiile se vor produce la intervale mai scurte, iar în cele mai puțin adînci ele vor fi mai rare[2].

În al patrulea rînd, sînt demne de a fi considerate și observate cu atenție două efecte pe care le suferă

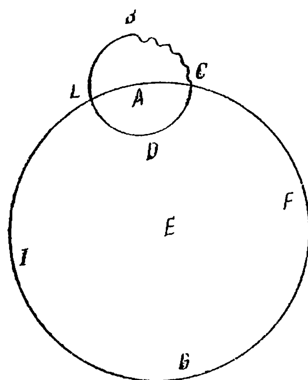
apa în oscilațiile sale. Unul îl constituie ridicarea și coborîrea alternativă cînd la o extremitate, cînd la alta; al doilea deplasarea și scurgerea, ca să spunem așa, pe orizontală înainte și înapoi; aceste diferite mișcări se deosebesc și după diferitele poziții ale apei, și anume: părțile extreme se ridică și coboară cel mai mult, cele din mijloc nu se mișcă de loc în sus și în jos; în ce privește celelalte puncte, pe măsură ce ne apropiem de extremități, se ridică și coboară proporțional mai mult decît cele depărtate; dar dimpotrivă, părțile de la mijloc se deplasează conform celeilalte mișcări progresive înainte și înapoi, ducîndu-se și întorcîndu-se, în timp ce apele ce se găsesc la extremități nu se deplasează de loc, afară de cazul în care, ridicîndu-se, ar depăși malurile și s-ar revărsa în afara patului sau a albiei inițiale; dar dacă sînt stăvilite de maluri, nu fac altceva decît să se ridice și să coboare; totuși, apele de la mijloc nu încetează de a curge înainte și înapoi, lucru pe care îl fac de altfel și celelalte părți, curgînd mai mult sau mai puțin, după cum se găsesc mai departe sau mai aproape de centru.

Apa se ridică și coboară la capetele vaselor și se deplasează în părțile ei mijlocii.

Al cincilea fenomen caracteristic va trebui considerat cu atît mai atent, cu cît ne este imposibil să-l reprezentăm prin experiență și în practică. Fenomenul este următorul: în vasele artificiale confecționate de noi și mișcate, ca bărcile de care am mai vorbit, cînd mai repede și cînd mai încet, accelerația și întîrzierea sînt resimțite în aceeași măsură de întreg vasul și de fiecare dintre părțile lui; așa că, de exemplu, în timp ce barca își frînează mișcarea, nu se întîrzie o anumită parte mai mult decît următoarea, ci toate părțile suferă în mod egal aceeași întîrziere; același lucru se petrece și în cazul accelerației, adică imprimînd bărcii cauza unei noi iuțiri, atît prova cît și pupa se accelerează în același fel. Dar în cazul unor bazine imense cum sînt cele foarte lungi ale mărilor, deși nu sînt decît simple cavități în scoarța globului pămîntesc, totuși se petrece un lucru surprinzător, și anume că la extremitățile lor, apele nu-și iuțesc și

O trăsătură caracteristică a mișcării Pămîntului și care nu poate fi reprodusă în mod artificial.

nu-şi încetinesc mişcarea în mod unitar, egal şi concomitent; ci se întîmplă că atunci cînd una dintre extremităţi ajunge, în virtutea compunerii mişcărilor diurnă şi anuală, să aibă o viteză foarte scăzută, cealaltă se mai găseşte încă în situaţia unei mişcări foarte iuţi: pentru o înţelegere mai uşoară, vom prezenta acest fapt reluînd figura desenată anterior. În aceasta, considerînd o porţiune de mare avînd lungimea de exemplu cît un sfert de cerc, cum ar fi arcul BC, întrucît regiunile B se găsesc, după cum s-a arătat mai sus, într-o stare de mişcare foarte rapidă, prin unirea în acelaşi sens a celor două mişcări diurnă şi anuală, către aceeaşi zonă; dar atunci zona C se va afla într-o mişcare întîrziată, fiind lipsită de sporul de viteză datorit mişcării diurne; considerînd, zic, o porţiune de mare lungă cît arcul BC, vom observa încă de pe atunci că extremităţile sale se mişcă în acelaşi timp în mod foarte diferit. Diferenţa maximă de viteze o va avea o porţiune de mare avînd lungimea unui semicerc şi aşezată în situaţia arcului BCD, dat fiind că extremitatea B s-ar afla în mişcare foarte iute, iar D foarte înceată, în timp ce C ar avea o mişcare mijlocie: şi după cum aceste porţiuni de mare vor fi mai scurte, vor fi mai puţin influenţate de acest fenomen neobişnuit, găsindu-se la anumite ore ale zilei cu părţile lor afectate în mod diferit de creşterea sau scăderea vitezei. Astfel, observînd din experienţă că în primul caz, deşi acceleraţia şi întîrzierea acţionează în mod egal asupra tuturor părţilor bazinului, ele producînd totuşi o mişcare a apei înainte şi înapoi, ce vom putea să ne închipuim că se va întîmpla într-un vas dispus



în mod atît de minunat și căruia i se aplică în mod atît de inegal întîrzierea și accelerarea mișcării? Desigur că nu vom putea spune nimic altceva, decît că se vor constata mișcări ale apei mult mai mari, mai extraordinare și mai ciudate. Și deși multora li se va părea imposibil ca efectele unui astfel de fenomen să fie experimentate cu aparate și vase artificiale, totuși lucrul nu este cu totul imposibil; eu chiar cunosc construcția unui aparat, cu ajutorul căruia se poate cerceta în amănunt efectul acestor minunate compuneri de mișcări. Dar și ceea ce ați putut înțelege numai cu ajutorul imaginației, asupra acestei probleme, este suficient[3].

SAGREDO. În ce mă privește, eu înțeleg foarte bine că acest fenomen extraordinar va trebui neapărat să-l întîlnim în golfurile mărilor și în special ale celor care se întind pe mari distanțe de la răsărit spre apus, adică în sensul mișcărilor globului pămîntesc; și așa după cum este sigur că această mișcare nu poate fi întîlnită și este fără asemănare printre mișcările ce pot fi realizate de noi, tot astfel nu-mi este greu să cred că din ea pot să decurgă efecte ce nu pot fi imitate prin experiențele noastre artificiale.

SALVIATI. Acestea fiind zise, este timpul să trecem la cercetarea fenomenelor caracteristice ce se observă în practică în fluxul și refluxul apelor, precum și a felurimii lor.

Explicarea trăsăturilor caracteristice observabile în jocul mareelor.

Mai întîi, nu ne va fi greu să înțelegem că în lacuri, bălți și chiar în mările mai mici, se întîmplă ca fluxul și refluxul să fie neînsemnate; fapt care are două explicații foarte concludente:

Cele două feluri de cauze pentru care mareele lipsesc în mările mici și în lacuri.

Prima constă în aceea că, din pricina scurtimii vasului, el capătă în diferite ore ale zilei deosebite grade de viteză, acestea fiind dobîndite de diferitele lui părți atît de cele precedente, cît și de cele următoare, cu o diferență mică; cele de la răsărit și cele de la apus se accelerează și întîrzie aproape în aceeași măsură; această modificare are loc pe deasupra și pe încetul, fără o oprire sau întîrziere bruscă sau fără o accelerație bruscă și puternică a mișcării vasului

ce conține apa, ci atît acesta ca și toate părțile lui sînt afectate în mod lent și egal de aceleași trepte de viteză; din această uniformitate rezultă că și apa conținută suferă aceleași acțiuni cu o mică rezistență și împotrivire și, în consecință, dă foarte slabe semne de ridicare sau coborîre, în timp ce curge spre o extremitate sau alta; acest efect se vede de asemenea foarte clar în micile vase artificiale, în care apa conținută capătă aceleași trepte de viteză, atît timp cît accelerația și întîrzierea se fac într-o măsură lentă și uniformă.

Dar în golfurile mărilor, care se întind pe spații vaste de la răsărit la apus, accelerația și întîrzierea sînt mult mai importante și neuniforme, una dintre extremități fiind în mișcare foarte întîrziată, în timp ce cealaltă se mișcă însă foarte repede.

A doua cauză este oscilația reciprocă a apei provenind din impulsul pe care ea însăși l-a primit în urma mișcării continentului, oscilație care — în cazul vaselor mici — are, după cum s-a observat, perioade mult mai frecvente; de unde rezultă că mișcările Pămîntului avînd facultatea de a imprima apelor mișcarea numai din 12 în 12 ore, deoarece în cursul unei zile se încetinește la maximum și se accelerează la maximum mișcarea vaselor, în același timp, a doua cauză, depinzînd de greutatea apei, care caută să-și revină în starea de echilibru și care își are oscilațiile de 1 sau 2 sau 3 ore etc. după scurtimea vasului etc., combinîndu-se cu prima, care prin sine însăși este foarte mică în cazul vaselor mici, o face cu totul insensibilă; pentru că, înainte de a se fi sfîrșit imprimarea mișcării datorită cauzei primare, care are perioade de 12 ore, intervine opunîndu-se a doua, secundară, depinzînd de greutatea proprie a apei, care, în funcție de scurtimea și adîncimea vasului, își are perioadele de oscilație de 1, 2, 3 sau 4 ore, și opunîndu-se primei, o tulbură și o frămîntă, fără a o lăsa să ajungă la capătul și nici chiar la mijlocul mișcării ei. Din cauza acestei împotriviri, evidența fluxului și refluxului este anihilată cu totul, sau în orice caz

foarte atenuată. Nu mai iau în considerare continua frămîntare provocată de vînt, care, agitînd apa, nu ne-ar lăsa să observăm cu certitudine o mică ridicare sau coborîre de o jumătate de deget sau chiar mai puţin, şi care s-ar putea produce în realitate în golfurile sau bazinele de apă cu o întindere de un grad sau două.

Urmează în al doilea rînd să risipesc îndoiala, după care cauza primară nu ar avea posibilitatea să deplaseze apele decît din 12 în 12 ore, adică o dată în cazul vitezei maxime şi o dată pentru întîrzierea maximă, în timp ce în mod obişnuit se constată că perioada fluxului şi refluxului este de 6 în 6 ore. La aceasta se poate răspunde că acest efect în nici un caz nu poate proveni numai din cauza primară singură, ci este necesar să se introducă şi cauzele secundare, adică lungimea mai mare sau mai mică a bazinelor şi adîncimea mai mare sau mai mică a apelor lor; aceste cauze, deşi nu au nici un fel de acţiune asupra mişcărilor apelor, efectul datorindu-se numai cauzei primare, fără de care nu s-ar alege nimic din fluxuri şi refluxuri, au totuşi o acţiune foarte importantă în ceea ce priveşte determinarea perioadelor de oscilaţie, ba chiar atît de însemnată încît să domine chiar acţiunea cauzei primare.

Cauzele pentru care fluxul şi refluxul alternează de cele mai multe ori din 6 în 6 ore.

Perioada de 6 ore nu este prin urmare mai proprie sau mai naturală decît toate celelalte intervale de timp, ci poate cea mai observată, fiind cea care corespunde Mediteranei noastre, singura care a fost străbătută timp de multe veacuri; mai ales că această perioadă nici măcar nu se observă în toate regiunile ei, dat fiind că în anumite locuri mai strîmte, cum ar fi Helespontul sau Marea Egee, perioadele sînt mult mai scurte şi chiar foarte diferite între ele; în ce priveşte varietatea şi cauzele lor, care nu au fost înţelese de Aristotel, se povesteşte că acesta, după ce le-a observat timp îndelungat de pe unele stînci din Negroponte, cuprins de desperare, s-ar fi aruncat în mare, înecîndu-se.

Cauzele în virtutea cărora numeroase mări, cu toată mărimea lor considerabilă, nu au maree.

Mai avem, în al treilea rînd, o explicaţie foarte la îndemînă, şi anume că unele mări, deşi foarte lungi cum ar fi Marea Roşie, sînt totuşi aproape cu totul lipsite de flux şi reflux. Acest lucru se datoreşte faptului că lungimea ei nu se întinde de la răsărit spre apus, ci de-a curmezişul de la sud-est spre nord-vest, dar pentru că mişcările Pămîntului sînt îndreptate de la apus spre răsărit, impulsurile pe care le primesc apele sînt îndreptate asupra meridianelor, şi nu din paralelă în paralelă, de aceea, în mările care se întind de-a curmezişul în direcţia polilor, şi care pe cealaltă direcţie sînt înguste, nu rămîne altă cauză pentru explicarea fluxului şi refluxului decît legătura cu o altă mare supusă unor mişcări mai importante.

Pentru ce mareele sînt deosebit de pronunţate la capetele bazinelor marine şi sînt cel mai puţin accentuate în părţile lor mijlocii?

În al patrulea rînd, vom înţelege cu multă uşurinţă cauza datorită căreia, fluxul şi refluxul sînt maxime în ce priveşte ridicarea şi coborîrea apelor, la extremitatea golfurilor, şi minime în regiunile mijlocii; aşa cum ne-o dovedeşte de altfel experienţa zilnică la Veneţia, care este aşezată la extremitatea Adriaticei, şi unde această deplasare măsoară în mod obişnuit 5 sau 6 picioare; dar în regiunile Mediteranei depărtate de extremităţi, această variaţie este foarte mică ca în insulele Corsica şi Sardinia şi pe ţărmurile Romei şi la Livorno, unde nu trece de o jumătate de picior. Vom înţelege de asemenea, cum, dimpotrivă, în locurile unde ridicările şi coborîrile sînt mici, curgerea înainte şi înapoi a apelor este puternică. Este uşor, zic, să înţelegem cauza acestor fenomene, deoarece le-am cercetat în tot felul de vase artificiale construite de mine şi în care se observă aceleaşi fenomene produse de mişcarea lor în mod neuniform, şi anume cînd accelerat şi cînd întîrziat.

Pentru ce în strîmtori curentul este mai repede decît în largul mării?

Considerînd, în afară de acestea, în al cincilea rînd, modul în care aceeaşi cantitate de apă, deşi mişcată cu încetineală într-o albie largă, trebuind să treacă printr-un loc îngust, va curge neapărat cu mare putere, nu ne va fi greu să înţelegem pricina curenţilor puternici ce iau naştere în canalul îngust ce desparte Calabria de Sicilia, deoarece toată apa conţinută în

marea de răsărit de către întinderea insulei şi a golfului Ionic coboară încet din pricina mărimii lui înspre apus, apoi, retrăgîndu-se în strîmtoarea dintre Scilla şi Caribda, cade cu repeziciune producînd o mare învolburare. Ceva asemănător, dar mult mai puternic, se spune că s-ar petrece între Africa şi marea insulă a Sf. Laurenţiu, unde apele celor două întinse mări, cea a Indiei şi cea a Etiopiei, pe care insula le separă, sînt constrînse să se îngrămădească într-un canal mai îngust, între insulă şi coasta Etiopiei.

Foarte puternici trebuie să fie şi curenţii din strîmtoarea lui Magellan care face legătură între foarte întinsele oceane ale Etiopiei şi Sudului[4].

Urmează acum în al şaselea rînd, pentru explicarea unor fenomene obscure şi de neînţeles care se observă în această problemă să facem încă o importantă consideraţie asupra celor două cauze principale ale fluxului şi refluxului, compunîndu-le şi amestecîndu-le laolaltă. Prima şi cea mai simplă o constituie (după cum în repetate rînduri am arătat) o anumită accelerare şi întîrziere a diferitelor regiuni ale Pămîntului, în virtutea căreia ar trebui ca un anumit timp să curgă spre răsărit şi apoi să se întoarcă spre apus într-un răstimp de 24 de ore.

Cealaltă cauză provine din greutatea proprie a apei, care, o dată pusă în mişcare de către prima cauză, tinde să-şi reia echilibrul prin oscilaţii repetate, care însă nu sînt determinate de un anumit timp, ci au o diversitate atît de mare de tipuri cîte sînt diferitele lungimi şi adîncimi ale bazinelor şi golfurilor mărilor; în virtutea acestui al doilea principiu, unele s-ar scurge şi ar reveni într-o oră, altele în 2, în 4, în 6, în 10 etc. Acum, dacă vom începe prin a combina cauza primară, avînd o perioadă constantă din 12 în 12 ore, cu una oarecare din cele secundare, avînd de exemplu perioada din 5 în 5 ore, se va întîmpla că în anumite momente, cauza primară şi cea secundară să concorde şi să-şi îndrepte acţiunile în acelaşi sens, şi din această adunare, sau ca să zicem aşa acţiune concordantă, fluxurile vor rezulta puter-

nice; în alte momente, întîmplîndu-se ca impulsul primar să fie într-o oarecare măsură contrar celui produs în perioada secundară, din înfruntarea lor, scăzînd unul din ceea ce ar produce celălalt, mişcarea apelor va fi mai slabă, marea liniştindu-se şi devenind aproape nemişcată; alte ori, după cum cele două principii nici nu vor fi cu totul contrare şi nici nu vor coincide cu totul, vor lua naştere alte schimbări în ce priveşte creşterea şi scăderea fluxului şi refluxului.

Se mai poate întîmpla ca două mări destul de întinse, şi comunicînd între ele printr-o strîmtoare îngustă, să se întîlnească în momentul în care combinarea celor două cauze de mişcare ar fi pentru una cauză de flux, iar pentru cealaltă, cauză de mişcare contrară. În acest caz, în canalul de comunicaţie dintre cele două mări, se petrec învolburări nemaipomenite, cu mişcări potrivnice şi vîrtejuri şi fierberi foarte primejdioase, despre care există relatări continue şi experienţe reale.

Din aceste mişcări discordante, depinzînd nu numai de feluritele aşezări şi lungimi, ci în mare măsură şi de diferitele adîncimi ale mărilor în comunicaţie, vor lua naştere uneori tot felul de agitaţii ale apelor, neregulate şi neobservabile, ale căror cauze au tulburat şi tulbură încă pe marinari, cînd aceştia le întîlnesc şi văd că nu sînt pricinuite nici de vînt şi nici de alte perturbaţii ale aerului. Despre perturbaţiile provocate de aer, trebuie însă să ţinem foarte mult seama şi să le luăm chiar drept a treia cauză accidentală, capabilă să modifice foarte mult observaţiile asupra efectelor depinzînd de cauzele primare şi esenţiale. Şi este fără îndoială că atunci cînd suflă vînturi puternice şi continue, de exemplu dinspre răsărit, acestea vor opri apele, împiedicîndu-le refluxul, şi apoi sosind la anumite ore a doua replică şi apoi a treia a fluxului, ele se vor umfla considerabil şi, astfel susţinute cîteva zile în şir de forţa vîntului, se ridică mai mult decît de obicei, producînd inundaţii extraordinare.

Va mai trebui (şi aceasta constituie a şaptea problemă) să luăm în seamă o altă cauză de mişcare, depinzînd de marea cantitate de ape pe care o descarcă fluviile în mările nu prea întinse. Acolo, în canalele, sau strîmtorile care comunică cu mările respective, se vede apa curgînd mereu în aceeaşi direcţie cum se întîmplă în Bosforul Tracic mai jos de Constantinopol unde apa curge mereu din Marea Neagră înspre Marea Egee (Propontida). Aceasta pentru că în Marea Neagră, din pricina micimii ei, cauzele principale ale fluxului şi refluxului sînt puţin eficace, ba dimpotrivă, vărsîndu-se în aceasta fluvii foarte mari şi trebuind să treacă şi să descarce prin strîmtoare, atîta belşug de apă, aici curentul este important şi îndreptat mereu spre miazăzi. Mai mult, trebuie să atragem atenţia şi asupra faptului că această strîmtoare şi canal, deşi foarte îngustă, nu este supusă perturbaţiilor de felul celor din strîmtoarea dintre Scilla şi Caribda, aceasta, pentru că Bosforul are Marea Neagră deasupra către miazănoapte, şi Propontida şi Marea Egee împreună cu Mediterana, deşi sînt destul de întinse, le are spre miazăzi; dar aşa cum am mai arătat, mările, oricît s-ar întinde de la nord spre sud, nu sînt supuse fluxului şi refluxului; în schimb în strîmtoarea Siciliei, fiindcă este aşezată între părţile Mediteranei întinse pe mari distanţe de la apus la răsărit, adică pe direcţia fluxului şi refluxului, perturbaţiile sînt foarte mari şi ele ar fi şi mai mari între „coloane”, dacă strîmtoarea Gibraltar ar fi mai îngustă; de asemenea se spune că foarte mari sînt şi cele din strîmtoarea lui Magellan.

Pentru ce în unele strîmtori înguste curentul marin se observă întotdeauna în acelaşi sens?

Acestea sînt lucrurile pe care consider că vi le pot spune asupra acestei prime perioade diurne a fluxului şi refluxului şi a diferitelor sale fenomene, şi despre care, dacă aveţi vreo observaţie de făcut, o puteţi face, ca să putem trece apoi la celelalte două perioade, lunară şi anuală.

Simplicio afirmă că Salviati justifică cu ajutorul mişcărilor Pămîntului fluxul şi refluxul apelor mării şi apoi cu ajutorul fluxului şi refluxului demonstrează mişcarea Pămîntului. El

mai aduce ca argumente contra explicaţiilor lui Galilei mişcarea neregulată a aerului, fluid asemenea apelor.

Salviati şi Sagredo examinează şi pun la punct cu fapte şi deducţii aceste afirmaţii.

[Şi în aceste consideraţii, ca în toate care ţin de acest capitol. se resimte aceeaşi dramatică luptă, mărturisită, cu necunoaşterea naturii reale a gravităţii, acea *virtu* care face ca Pămîntul şi Luna să se mişte în jurul Soarelui şi care în fapt produce direct partea principală a fluxului şi refluxului mărilor.]

SALVIATI. Tot ce s-a discutat pînă acum a fost în legătură cu perioada zilnică a fluxului şi refluxului a căror cauză primordială şi universală a fost demonstrată mai înainte, şi fără de care nu s-ar produce nici unul din aceste efecte. Trecînd apoi la fenomenele particulare, felurite şi în oarecare măsură neregulate ce se observă în legătură cu mareele, s-au discutat cauzele secundare şi concomitente, de care acestea depind.

Urmează acum celelalte două perioade : cea lunară şi cea anuală, care nu provoacă fenomene noi şi diferite, în afara celor considerate în cazul perioadei zilnice, dar care acţionează asupra acestora, mărindu-le sau micşorîndu-le în diferitele perioade ale lunii şi la diferite intervale ale anului solar, ca şi cînd Luna şi Soarele ar lua parte la crearea şi producerea acestor efecte ; lucru, pe care mintea mea îl refuză, văzînd că mişcarea mărilor este locală şi chibzuită, aplicată unei mase imense de apă, neputînd să se supună luminii, căldurii, unor acţiuni de natură ocultă, şi altor asemenea deşarte închipuiri, care, *tantum abest**, nu sînt, nici n-ar putea fi cauze ale fluxului, după cum nici fluxul nu este cauza lor, toate lucruri care ar conveni mai degrabă unor creiere înclinate mai mult spre limbuţie şi încăpăţînare, decît spre cercetarea şi deslușirea operelor celor mai secrete ale naturii. Aceşti oameni, înainte de a se hotărî să rostească înţeleptul, naivul şi modestul cuvînt „nu ştiu", lasă să le curgă din gură, ba chiar din peniţă, orice năzdrăvănie cît de mare. Chiar numai prin constatarea că nici Luna, nici Soarele nu acţionează

* Departe de a fi (din latină). — *N. T.*

prin lumină, mişcare, căldură mai mare sau mai mică, chiar în bazinele mai mici de apă, şi că dimpotrivă, dacă am vrea să ridicăm apa cu ajutorul căldurii ar trebui să o aducem aproape în stare de fierbere şi, în sfîrşit, faptul că nu putem imita în nici un fel mişcările fluxului, decît prin mişcarea vasului, nu ar trebui să convingă pe oricine că toate celelalte fapte arătate drept cauze ale acestui efect sînt închipuiri zadarnice şi cu totul străine de adevăr? Susţin de asemenea, că dacă este adevărat că un efect are o singură cauză primordială şi că între cauză şi efect există o legătură fermă şi constantă, rezultă ca necesar că ori de cîte ori s-ar constata o modificare fermă şi constantă a efectului, o schimbare fermă şi constantă trebuie să se afle şi în cauză; şi deoarece schimbările ce le suferă fluxul şi refluxul în diferitele timpuri ale anului îşi au perioadele lor ferme şi constante, sîntem obligaţi să susţinem că o schimbare regulată în aceleaşi perioade trebuie să se petreacă şi cu cauza primordială a fluxului şi refluxului. Apoi, schimbarea ce se constată în perioadele fluxului şi refluxului de care am vorbit nu constă decît în mărimea ei, adică în ridicarea mai mult sau mai puţin a apelor şi în viteza lor mai mare sau mai mică; este deci necesar ca şi ceea ce considerăm drept cauză primordială a fluxului şi refluxului, să-şi mărească sau să-şi micşoreze puterea în acele anumite perioade.

O schimbare a fenomenelor denotă o schimbare a cauzelor lor.

Explicarea detaliată a cauzelor perioadei lunare şi a celei anuale a mareelor.

Dar am stabilit deja că inegalitatea şi neuniformitatea mişcării vaselor cu apă sînt cauze primare ale fluxurilor şi refluxurilor; este deci necesar ca această inegalitate să se modifice corespunzător din timp în timp mai mult, adică să se mărească sau să se micşoreze.

Este cazul să ne amintim în ce fel neuniformitatea, adică viteza diferită de mişcare a vaselor şi a diferitelor părţi ale suprafeţei terestre depinde de mişcarea lor conform mişcării compuse rezultate din îmbinarea mişcării anuale şi a celei zilnice proprii întregului glob pămîntesc; dintre acestea, rotaţia zilnică, prin adăugarea şi scăderea pe care o imprimă mişcării

anuale, este cea care produce neuniformitatea mişcării compuse. Astfel, cauza iniţială a mişcării neuniforme a bazinelor, şi deci a fluxului şi refluxului, constă în sporurile şi scăderile pe care rotaţia zilnică le produce asupra mişcării anuale în aşa fel, încît aceste adăugiri şi scăderi să fie mereu în acelaşi raport faţă de mişcarea anuală, şi cauza fluxului şi refluxului să fie însă continuă, producîndu-se veşnic în acelaşi fel. Noi însă trebuie să găsim cauza datorită cărora aceleaşi fluxuri şi refluxuri se petrec la diferite intervale, cînd mai mari şi cînd mai mici; trebuie deci (dacă vrem să menţinem identitatea cauzei) să găsim modificări în aceste adăugiri şi scăderi, care să le facă mai mult sau mai puţin capabile de a produce efectele ce decurg din ele. Dar eu nu văd că această capacitate sau incapacitate s-ar putea imagina decît făcînd ca aceste adăugiri şi scăderi să devină cînd mai mari cînd mai mici, astfel ca acceleraţia şi întîrzierea mişcării compuse să se facă în proporţie cînd mai mare şi cînd mai mică.

Schimbările lunare şi anuale ale mareelor se pot produce numai din cauză că variază creşterea sau descreşterea mişcării anuale combinată cu mişcarea diurnă.

SAGREDO. Eu mă simt condus binişor de mînă şi deşi nu întîlnesc piedici pe drum, totuşi, ca un orb, nu văd încotro vrea să mă ducă călăuzirea dumneavoastră şi nici nu-mi închipui unde se va sfîrşi această călătorie.

SALVIATI. Deşi este o mare diferenţă între încetineala cu care filozofez eu şi discuţiile dumneavoastră foarte sprintene, totuşi, asupra acestui amănunt, pe care îl avem acum în mînă, nu mă mir că perspicacitatea minţii dumneavoastră mai este încă întunecată de pîcla înaltă şi deasă care ascunde ţinta călătoriei noastre, şi-mi trece mirarea cînd mă gîndesc cîte ceasuri, cîte zile şi cîte nopţi am petrecut cu aceste speculaţii şi de cîte ori deznădăjduit, pentru că nu le dădeam de capăt, mă căzneam, spre a mă linişti, să mă conving, întocmai ca nefericitul Orlando[5], că s-ar putea să nu fie adevărat ceea ce mărturia atîtor oameni de bună-credinţă îmi arăta în faţa ochilor. Nu vă miraţi deci dacă de data aceasta, contrar obişnuinţei dumneavoastră, nu vedeţi încă

ţinta; şi dacă totuşi vă miraţi, eu cred că rezultatul, pe cît pot eu să-l judec ca foarte neaşteptat, vă va face să vă treacă mirarea.

SAGREDO. Mulţumesc deci lui Dumnezeu că a făcut aşa ca desperarea dumneavoastră să nu vă fi condus la sfîrşitul de care se povesteşte că l-a avut bietul Orlando sau la cel, nu mai puţin legendar, al lui Aristotel, aşa încît atît eu, cît şi alţii să fim lipsiţi de aflarea unui lucru pe cît de ascuns, pe atît de dorit. Vă rog deci să potoliţi, cît se poate de repede, foamea mea spirituală.

SALVIATI. Iată-mă gata să vă satisfac. Ajunsesem la găsirea modului în care adăugirile şi scăderile, precum şi rotaţia Pămîntului s-ar putea produce în proporţie cînd mai mare şi cînd mai mică în raport cu mişcarea anuală, şi că această variaţie, şi nu altceva, trebuie pusă în legătură cu variaţiile lunare şi anuale pe care le prezintă fluxurile şi refluxurile. Voi considera acum cele trei moduri în care adăugirile şi scăderile datorite rotaţiei zilnice şi mişcării anuale pot fi mărite sau micşorate. Primul constă în mărirea şi micşorarea vitezei mişcării anuale, menţinînd constante adăugirile şi scăderile datorite rotaţiei zilnice; pentru că, fiind mişcarea anuală de circa trei ori mai mare, adică mai rapidă decît mişcarea zilnică (considerată chiar pe ecuator), dacă noi o vom mări şi mai mult, adăugirile şi scăderile zilnice îi vor aduce variaţii mai mici, dar dimpotrivă, întîrziind-o, va fi modificată în mai mare măsură de către mişcarea zilnică[6], aşa după cum adăugarea sau scăderea a 4 grade de viteză unei mişcări de 20 de grade modifică în mai mică măsură cursul ei, decît adăugarea sau scăderea aceloraşi 4 grade unei mişcări de numai 10 grade.

Gradul de întărire sau de slăbire a mişcării anuale datorită rotaţiei diurne se poate schimba în trei feluri.

Al doilea mod ar consta în mărirea sau micşorarea adăugirilor şi scăderilor, menţinînd constantă viteza mişcării anuale, lucru cu atît mai uşor de înţeles, cu cît este evident că o viteză, de exemplu de 20 de grade, se modifică mai mult prin adăugirea sau scă-

derea a 10 grade, decît prin adăugarea sau scăderea a numai 4.

Al treilea mod ar consta din reunirea primelor două, adică în micşorarea mişcării anuale şi în mărirea adăugirilor şi scăderilor zilnice.

Natura poate săvîrşi cu multă uşurinţă lucruri a căror înţelegere este foarte grea pentru noi.

După cum vedeţi, nu a fost greu să ajungem pînă aici, dar mult mai greu mi-a fost să găsesc în ce fel se poate petrece aceasta în natură. Dar pînă la urmă am aflat că ea se foloseşte de aceste schimbări într-un fel minunat şi aproape de neînchipuit, spun minunat şi de neînchipuit pentru mine, dar nu pentru dumneavoastră care înţelegeţi cu cea mai mare uşurinţă şi simplitate, chiar ceea ce pentru mintea mea apare ca ceva nemaipomenit de ciudat, iar ceea ce este foarte greu de înţeles pentru mine va rezulta uşor pentru dumneavoastră. Trecînd mai departe şi demonstrînd că proporţia dintre adăugirile şi scăderile aplicate rotaţiei şi mişcării anuale se poate mări sau micşora în două moduri (spun două pentru că al treilea se compune din primele două), adaug, că natura se foloseşte de ambele; şi adaug pe deasupra că, dacă ea s-ar folosi de unul singur, ar trebui eliminată una dintre cele două variaţii periodice, şi anume ar înceta variaţia perioadei lunare, dacă nu ar varia mişcarea anuală, iar dacă adăugirile şi scăderile rotaţiei zilnice s-ar menţine încontinuu constante, ar lipsi variaţiile din perioada anuală.

Dacă nu s-ar schimba mişcarea anuală, ar trebui să înceteze schimbările lunare. Dacă nu s-ar schimba mişcarea diurnă, n-ar mai exista perioada de schimbări anuale.

SAGREDO. Variaţiile lunare ale fluxurilor şi refluxurilor depind deci de variaţia mişcării anuale a Pămîntului? Şi modificările anuale ale aceloraşi fluxuri şi refluxuri derivă din adăugirile şi scăderile rotaţiei zilnice? Acum mă simt mai încurcat şi mai lipsit de speranţă decît oricînd de a putea înţelege cum stau lucrurile în acest noian, mai încîlcit, după părerea mea, decît nodul gordian; şi îl invidiez pe signor Simplicio, din a cărui tăcere deduc că el le înţelege pe toate, fiind scutit de confuziile care mie îmi tulbură cu totul mintea.

SIMPLICIO. Cred într-adevăr, signor Sagredo, că v-aţi simţit încurcat, dar acum cred că ştiu şi pricina

încurcăturii dumneavoastră, care, după părerea mea, vine de acolo că, din problemele ridicate adineauri de signor Salviati, pe unele le înţelegeţi şi pe altele nu. Este adevărat, de asemenea, că eu mă aflu în afara oricărei confuzii, dar nu din pricina pe care o bănuiţi dumneavoastră, şi anume că eu aş fi înţeles totul, ci dimpotrivă, datorită faptului că nu am înţeles nimic; pentru că confuzia provine din mulţimea lucrurilor şi nu din nimic.

SAGREDO. Vedeţi, signor Salviati, că cei cîţiva pinteni primiţi de signor Simplicio zilele trecute l-au îmblînzit şi din nărăvaş l-au făcut bun de ham. Totuşi, vă rugăm, ca fără întîrziere să ne scoateţi pe amîndoi din încurcătură.

SALVIATI. Mă voi căzni pe cît voi putea cu tot modul meu greoi de exprimare, a cărei mărginire o va înlocui însă ascuţimea inteligenţei dumneavoastră. Există două fenomene ale căror cauze trebuie să le cercetăm: primul priveşte variaţiile ce se întîlnesc la fluxuri şi refluxuri în perioada lunară; celălalt aparţine perioadei anuale. Întîi vom vorbi despre cel lunar şi apoi despre cel anual, iar totul este nimerit să-l rezolvăm pe bazele şi conform ipotezelor stabilite în prealabil, fără a introduce vreo inovaţie nici în astronomie şi nici în univers privind fluxurile şi refluxurile, ci să demonstrăm că dintre toate formele ce se pot observa în legătură cu acestea, cauzele rezidă în lucruri cunoscute dinainte şi acceptate ca adevărate şi neîndoioase. Spun, de aceea, că este un adevăr natural şi chiar necesar, ca un acelaşi mobil pus în mişcare de rotaţie de o aceeaşi forţă motoare să parcurgă un cerc mai mare într-un timp mai lung decît cel în care ar parcurge un cerc mai mic; acesta este un adevăr recunoscut de toţi şi confirmat de toate experienţele din care chiar vom efectua cîteva. Pentru rezolvarea timpului, în cazul orologiilor cu roţi şi în special la cele mari, meşterii ceasornicari prevăd o anumită bară orizontală căreia îi ataşează la capete două greutăţi de plumb; în cazul că ceasul întîrzie, prin simpla apropiere a greutăţilor de centru, oscilaţiile

Două exemple pentru a ilustra că revoluţia pe cercuri mici se produce mai repede decît pe cele mari.

Primul exemplu.

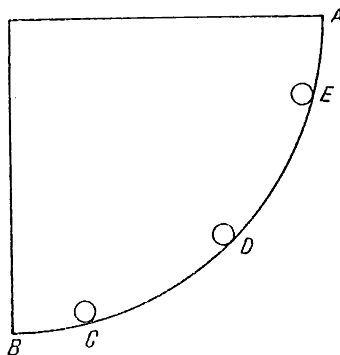
barei devin mai frecvente; şi dimpotrivă, pentru a-l face să întîrzie, este suficient să se deplaseze greutăţile amintite înspre extremităţi, întrucît în acest fel oscilaţiile devin mai rare şi în consecinţă intervalele orelor se lungesc.

În acest caz forţa motoare este aceeaşi, adică contragreutatea, corpurile mobile sînt plumburile, iar oscilaţiile lor sînt mai frecvente cînd sînt mai apropiate de centru, adică atunci cînd se mişcă pe cercuri mai mici. Suspendînd acum o serie de greutăţi egale la capătul unor corzi neegale, şi îndepărtîndu-le de la verticală, să le lăsăm în libertate; vom vedea că cele atîrnate de corzile mai scurte vor efectua oscilaţiile lor la intervale de timp mai mici, întrucît se mişcă pe cercuri mai mici. Dar mai mult, să atîrnăm una dintre aceste greutăţi de o coardă trecută peste un cui fixat în tavan, ţinînd celălalt capăt al corzii cu mîna şi punînd în mişcare greutatea atîrnată, în timp ce aceasta oscilează, trageţi de capătul corzii pe care îl aveţi în mînă astfel, ca greutatea să se ridice, veţi vedea că pe măsură ce aceasta se ridică frecvenţa oscilaţiilor va creşte, deoarece ele se produc pe cercuri din ce în ce mai mici. Şi aici vreau să observaţi două amănunte, demne de a fi cunoscute. Primul este acela că oscilaţiile unui astfel de pendul se produc cu necesitate la anumite intervale de timp determinate, neputînd fi obligate să le execute la alte intervale, decît prin lungirea sau scurtarea corzii; de aceasta vă puteţi convinge pe loc, printr-o experienţă: legaţi o piatră de capătul unei sfori ţinînd celălalt capăt în mînă, încercaţi prin orice artificiu dacă puteţi să o mişcaţi încoace şi încolo, altfel decît într-un anumit interval de timp, decît lungind sau scurtînd sfoara; veţi vedea că acest lucru este cu totul imposibil. Al doilea amănunt într-adevăr minunat este faptul că acelaşi pendul îşi efectuează oscilaţiile totdeauna cu aceeaşi frecvenţă, sau foarte puţin şi aproape insensibil diferită, fie că oscilaţiile au loc pe arce foarte mari sau foarte mici ale aceleeaşi circumferinţe. Eu spun că, dacă vom deplasa pendulul cu

Al doilea exemplu.

Cele două proprietăţi remarcabile ale pendulului şi oscilaţiilor lui.

numai 1, 2 sau 3 grade față de perpendiculară, sau dacă îl vom mișca cu 70, 80 sau chiar cu un întreg sfert de cerc lăsîndu-l apoi liber, va efectua, și într-un caz și în altul, oscilațiile sale cu aceeași frecvență atît în primul caz, cînd va trebui să se miște pe un arc de 4 sau 6 grade, cît și în celelalte cazuri cînd trebuie să parcurgă arce de 160 de grade sau chiar mai mult. Acest lucru se poate observa și mai bine dacă atîrnăm două greutăți egale la capătul a două fire de lungime egală și îndepărtîndu-le axa de la verticală, una pe o distanță mică, iar cealaltă pe una foarte mare, lăsîndu-le apoi libere, se vor duce și se vor întoarce în același timp primul pe arce foarte mici și al doilea pe arce foarte mari. De aici se deduce concluzia unei foarte frumoase probleme, și anume: fiind dat un sfert de cerc (voi desena mai jos o mică figură) AB, ridicat pe orizontală astfel ca să atingă planul orizontal în punctul B, și construind un arc dintr-o scîndură foarte curată și netedă pe partea concavă, îndoind-o după curbura circumferinței ADB astfel ca o sferă bine rotunjită și netedă să se poată rostogoli liber în interior (cutia unui *valț* este potrivită pentru o astfel de experiență), eu spun că așezînd sfera în orice loc depărtat sau apropiat de capătul inferior B, adică în punctul C sau aici în D sau în E și lăsînd-o liberă, ea va ajunge în timpuri egale sau insensibil diferite la capătul B, plecînd din C sau D sau E sau din orice alt loc; fenomen într-adevăr minunat. Mai adăugați încă unul, nu mai puțin frumos decît acesta, și anume că pentru toate coardele duse din punctul B la punctele C, D, E, sau oricare altul situat nu numai pe sfertul de cerc BA, ci pe întreg perimetrul cercului, același mobil va coborî în timpuri



O problemă uimitoare referitoare la corpurile care cad pe arcul unui sfert de cerc și de-a lungul oricăror coarde ale cercului.

absolut egale, adică în acelaşi timp va coborî pe întregul diametru ridicat perpendicular deasupra punctului B ca şi pe BC, chiar dacă acesta s-ar întinde pe un singur grad, sau pe un arc şi mai mic. Mai adăugaţi şi cealaltă ciudăţenie, şi anume că mişcările corpurilor, care cad pe arcele sfertului de cerc AB, se fac în timpuri mai scurte decît cele ce cad pe coardele aceloraşi arce, astfel că mişcarea cea mai rapidă şi efectuată în timpul cel mai scurt de un mobil pentru a ajunge din punctul A la capătul B nu va fi cel efectuat pe dreapta AB (cu toate că este drumul cel mai scurt dintre toate cele ce se pot trasa între punctele A şi B), ci de-a lungul circumferinţei ADB, şi luînd de asemenea orice alt punct de pe acelaşi arc, cum ar fi de exemplu punctul D, şi trăgînd două coarde AD şi DB, mobilul, plecînd din punctul A, va ajunge într-un timp mai scurt venind pe cele două coarde AD, DB, decît pe singura AB; dar cel mai scurt dintre toate timpurile va fi cel al căderii pe arcul ADB, şi aceleaşi efecte se vor constata şi pentru toate celelalte arce mai mici, plecînd de la capătul inferior B, în sus[7].

SAGREDO. Ajunge, ajunge, pentru că dumneavoastră într-atîta mă copleşiţi de mirare, şi în atîtea direcţii îmi îndreptaţi mintea, încît socotesc că mică îmi va rămîne partea liberă şi curată pe care să o pot dedica principalei probleme în discuţie şi care, prin ea însăşi, este obscură şi dificilă. Vă rog mult să-mi faceţi plăcerea, ca după ce vom fi terminat discuţia asupra fluxului şi refluxului, să continuaţi şi în alte zile să cinstiţi această casă a mea şi a dumneavoastră, şi să discutăm asupra multor altor probleme pe care le-am lăsat în suspensie, şi care poate că nu sînt mai puţin ciudate şi frumoase decît cea pe care am tratat-o zilele trecute şi pe care o vom încheia astăzi.

SALVIATI. Voi fi gata să vă servesc, numai că va trebui să ţinem mai mult decît una sau două şedinţe, dacă, în afară de problemele ce am hotărît să le discutăm separat, am v:ea să le adăugăm şi pe cele

legate de mişcarea locală, atît a corpurilor mobile naturale, cît şi a proiectilelor, subiect tratat pe larg de Academicianul nostru. Dar revenind la prima noastră problemă, şi anume acolo unde ajunsesem să arătăm în ce fel la corpurile care se mişcă circular în virtutea unei forţe motoare, care se menţine constantă, timpii mişcării erau stabili şi determinaţi şi imposibil de lungit sau scurtat, dînd exemple şi prezentînd experienţe făcute de noi, putem confirma acelaşi adevăr prin experienţa mişcărilor cereşti ale planetelor la care se constată că urmează aceeaşi regulă. Cele care se mişcă pe cercuri mai mari întrebuinţează mai mult timp pentru a le parcurge. O observaţie imediată în legătură cu acest fapt ne-o prilejuiesc planetele Medicee care îşi îndeplinesc revoluţiile în jurul planetei Jupiter în perioade foarte scurte. Acest lucru nu poate fi pus la îndoială, ci dimpotrivă, putem considera, ca precis şi sigur, că dacă de exemplu Luna, continuînd să se mişte datorită aceleeaşi forţe motoare, ar fi silită să se retragă pe cercuri din ce în ce mai mici, ea ar căpăta însuşirea de a scurta perioada revoluţiilor, asemenea pendulului căruia în cursul oscilaţiilor, îi scurtăm treptat coarda, adică îi micşorăm raza circumferinţelor parcurse. Aflaţi acum că acest fapt, pe care vi l-am prezentat cu ajutorul exemplului Lunii, are loc şi se verifică întocmai în realitate[8]. Să ne amintim că ajunsesem împreună cu Copernic la concluzia că nu este posibil să se separe Luna de Pămînt, în jurul căruia se mişcă fără îndoială, în timp de o lună; să ne amintim de asemenea că globul pămîntesc, întovărăşit de Lună, se deplasează pe orbita mare în jurul Soarelui în timp de un an, în care timp Luna se învîrteşte în jurul Pămîntului aproape de 13 ori; datorită acestei revoluţii, urmează că Luna se găseşte uneori mai apropiată de Soare, atunci cînd se găseşte între Soare şi Pămînt, şi alte ori mai îndepărtată, adică atunci cînd Pămîntul rămîne între Lună şi Soare: apropiată deci în timpul conjuncţiei şi al Lunii pline, îndepărtată la Lună plină şi opoziţie;

iar depărtarea şi apropierea maximă diferă între ele cu mărimea diametrului orbitei lunare. Oare dacă este adevărat că forţa în virtutea căreia Pămîntul şi Luna se mişcă în jurul Soarelui îşi păstrează aceeaşi intensitate; dacă este adevărat că acelaşi mobil, mişcat de aceeaşi forţă, dar pe cercuri neegale, parcurge în timpuri mai scurte arce de asemenea mai scurte pe cercurile mai mici, trebuie în mod necesar să spunem că atunci cînd Luna să găseşte la o distanţă mai mică de Soare, adică în conjuncţie, parcurge arce mai mari decît ale orbitei mari, faţă de momentul cînd se găseşte la o depărtare mai mare, adică în opoziţie şi la Lună plină; iar la această variaţie lunară va fi necesar să participe şi Pămîntul. Urmează că o dreaptă, pe care o vom considera dusă din centrul Soarelui prin centrul globului pămîntesc şi prelungită pînă la orbita Lunii, reprezintă raza orbitei mari, pe care s-ar mişca uniform Pămîntul, dacă acesta ar fi singur, dar dacă pe aceeaşi rază am aşeza un alt corp ce urmează a fi mişcat şi îl vom aşeza o dată între Pămînt şi Soare şi altă dată dincolo de Pămînt la o distanţă mai mare de Soare, este necesar, ca în acest al doilea caz, mişcarea comună a amîndurora pe circumferinţa orbitei mari, datorită distanţei pînă la Lună, să rezulte oarecum mai înceată decît în celălalt caz cînd Luna se găseşte între Pămînt şi Soare, adică la o distanţă mai mică: deoarece în acest fenomen se întîmplă exact ceea ce se petrece cu timpul ceasornicului, asemănînd Luna cu greutatea care se fixează cînd mai departe de centru, pentru ca oscilaţiile tijei să fie mai puţin frecvente, cînd mai aproape, pentru a le face mai dese. De aci rezultă clar că mişcarea anuală a Pămîntului pe orbita mare şi sub ecliptică nu este uniformă, şi că această neuniformitate este pricinuită de Lună şi deci îşi are perioadele şi revenirile lunare.

Mişcarea anuală a Pămîntului pe ecliptică este neuniformă din cauza mişcării Lunii.

Şi pentru că ajunsesem la concluzia că perturbaţiile periodice lunare şi anuale ale fluxurilor şi refluxurilor nu pot avea altă cauză decît proporţia modificată dintre mişcarea anuală şi adăugirile şi scăderile rota-

ţiei zilnice, şi că această modificare putea avea loc în două moduri, adică, sau modificînd mişcarea anuală şi păstrînd constantă cantitatea adăugirilor, sau prin modificarea mărimii acestora, menţinînd însă uniformitatea mişcării anuale; am stabilit de asemenea că primul dintre aceste două moduri, bazat pe neuniformitatea mişcării anuale, depindea de Lună şi că îşi avea propriile perioade lunare; rezultă deci ca necesar, că din această cauză fluxurile şi refluxurile să aibă o perioadă lunară în cuprinsul căreia să se intensifice sau să slăbească. Vedeţi aşadar în ce fel cauza perioadei lunare se găseşte în mişcarea anuală şi, totodată, care este rolul Lunii în acest proces şi cum participă la aceasta, fără a avea nimic de-a face cu mările sau cu apele.

SAGREDO. Dacă i s-ar arăta cuiva, care ar fi cu totul neştiutor în ce priveşte existenţa scărilor, un turn foarte înalt şi dacă ar fi întrebat dacă s-ar încumeta să ajungă pînă la vîrful lui, cred în mod hotărît că ar răspunde nu, neînţelegînd alt mod de a ajunge acolo decît în zbor; dar arătîndu-i o piatră înaltă nu mai mult de o jumătate de braţ şi întrebîndu-l dacă s-ar putea urca pe aceasta, sînt sigur că ar răspunde da şi nu ar tăgădui că nu o dată, ci de 10, de 20 şi de 100 de ori, s-ar putea urca foarte uşor; aşa că, dacă i s-ar arăta scările, cu ajutorul cărora şi cu uşurinţa pe care a recunoscut-o, ar putea ajunge acolo unde cu puţin timp înainte afirmase că ar fi fost imposibil să ajungă, cred că, rîzînd de el însuşi, şi-ar mărturisi puţina lui pricepere. Dumneavoastră, signor Salviati, m-aţi condus atît de uşor din treaptă în treaptă, încît nu fără mirare mă văd ajuns cu foarte mică osteneală la o înălţime la care nu credeam că voi putea ajunge vreodată; este însă adevărat că scara fiind întunecoasă, nici nu mi-am dat seama că m-am apropiat şi chiar am ajuns în vîrf, decît după ce, ieşind în aerul luminos, am descoperit o mare întinsă şi o cîmpie largă; şi aşa după cum o singură treaptă se poate urca fără osteneală, tot aşa, una cîte una, fiecare din propoziţiile dumneavoastră mi-au

apărut atît de clare, încît adăugînd cîte puțin sau chiar aproape nimic nou, mi se părea că și cîștigul era mic sau inexistent. De aceea cu atît mai mult crește în mine uimirea pentru neașteptata reușită a acestei discuții, care m-a condus la înțelegerea unui lucru pe care îl socoteam inexplicabil. Îmi mai rămîne o singură dificultate de care aș dori să fiu eliberat; și aceasta este că, dacă mișcările Pămîntului și ale Lunii sub zodiac sînt neregulate, această neregularitate ar fi trebuit să fie observată și notată de astronomi, lucru de care n-am auzit că s-ar fi făcut; însă pe dumneavoastră, care sînteți mai informat decît mine, în astfel de probleme, vă rog să-mi înlăturați îndoiala și să-mi spuneți cum stau lucrurile.

SALVIATI. Îndoiala dumneavoastră este plină de înțelepciune; iar eu, răspunzînd imediat, voi spune, că deși de-a lungul secolelor astronomia a făcut mari progrese în cercetarea constituției și a mișcărilor corpurilor cerești, ea nu a ajuns pînă astăzi la un punct, în care să nu fi rămas încă multe lucruri nelămurite și poate încă multe altele ascunse.

Multe lucruri din domeniul astronomiei sînt încă necunoscute.

Este de crezut că primii observatori ai cerului nu cunoșteau decît o mișcare comună tuturor stelelor, care este mișcarea diurnă: cred desigur că în cîteva zile și-au dat seama că Luna nu era constantă în a ține tovărășia celorlalte stele și că au trecut mulți ani pînă ca planetele să fie descoperite; și în special mă gîndesc că Saturn, prin încetineala sa, și Mercur, prin aceea că se vede foarte rar, au fost ultimele care să fie cunoscute drept vagabonde și rătăcitoare. Dar mult mai mulți ani au trecut probabil înainte de a fi fost observate „staționările și retrogradațiile" celor trei planete superioare, ca și apropierile și îndepărtările de Pămînt, aceste ocazii necesare introducerii excentricelor și epiciclelor, fiind necunoscute chiar de către Aristotel, de vreme ce nu le menționează.

Saturn, datorită încetinelii deplasării sale, iar Mercur, datorită vizibilității sale rare, sînt ultimele planete care intră în domeniul observațiilor.

Și cît timp au ținut în dubiu pe astronomi Mercur și Venus cu admirabilele lor apariții, pînă cînd aceștia să se lămurească asupra poziției lor?

Astfel că nici măcar ordinea corpurilor lumeşti şi nici structura generală a părţilor universului cunoscute de noi n-au fost sigure pînă la Copernic, care ne-a indicat adevărata constituţie şi adevăratul sistem după care sînt ordonate aceste părţi; astfel că noi sîntem siguri că Mercur, Venus şi celelalte planete se învîrtesc în jurul Soarelui şi că Luna se învîrteşte în jurul Pămîntului. Dar noi nu putem stabili încă cu precizie modul în care fiecare planetă în parte se dirijează în evoluţia ei, şi care este structura exactă a orbitei sale, care în mod vulgar se numeşte „teoretică", martor ne este Marte, care dă aşa de mult de lucru astronomilor moderni[9], sau chiar Luna, căreia i-au fost atribuite mai multe teoretice, după ce acelaşi Copernic a propus o constituţie modificată mult faţă de cea a lui Ptolemeu[10]. Şi ca să ne apropiem şi mai mult de cazul nostru, adică de mişcarea aparentă a Soarelui şi a Lunii, s-a observat la Soare o variaţie importantă datorită căreia el parcurge, în intervale de timp foarte diferite, cele două jumătăţi de cerc ale eclipticei, separate prin punctele echinocţiilor; astfel pentru parcurgerea uneia dintre acestea, el consumă circa nouă zile mai mult decît pentru a parcurge pe cealaltă, diferenţă după cum vedeţi foarte mare şi importantă. Dar dacă în parcurgerea unor arce mici cum ar fi de exemplu, cele 12 semne, Soarele ar menţine o mişcare foarte regulată, sau dacă s-ar deplasa cînd mai repede şi cînd mai încet, cum este necesar să se întîmple în cazul în care mişcarea anuală ar fi numai în aparenţă a Soarelui, dar în realitate a Pămîntului întovărăşit de Lună, aceasta nu s-a observat pînă acum, şi poate nici nu s-a cercetat. Despre Lună apoi, ale cărei restituţii au fost cercetate în special, graţie eclipselor, pentru care este suficient să se cunoască cu exactitate mişcarea sa în jurul Pămîntului, de asemenea nu s-a cercetat cu toată curiozitatea care ar fi evoluţia ei, pe arcele particulare ale zodiacului. Faptul că Pămîntul şi Luna în parcurgerea zodiacului, adică a circumferinţei orbitei mari, se accelerează oarecum în perioa-

Particularităţile căilor pe care se mişcă unele planete pe orbitele lor n-au fost încă studiate cu precizie.

Soarele parcurge o jumătate din zodiac cu nouă zile mai repede decît jumătatea cealaltă.

Mişcarea Lunii se studiază mai ales în legătură cu eclipsele.

dele de Lună nouă și întîrzie în cele de Lună plină, nu trebuie pus la îndoială, pentru că această inegalitate nu s-a observat. Aceasta s-a întîmplat din două motive: primul, fiindcă n-a fost cercetată și în al doilea rînd pentru că diferența poate să nu fie prea mare. Nici nu este nevoie să fie foarte mare, pentru a produce efectul ce se observă în modificarea mărimii fluxurilor și refluxurilor, pentru că nu numai aceste modificări, dar chiar fluxurile și refluxurile însele sînt neînsemnate față de mărimea ansamblului în care se exercită, deși față de noi și față de micimea noastră, par lucruri mari. Aceasta pentru că adăugarea sau scăderea unui grad de viteză, acolo unde există 700 sau 1 000, nu se poate numi o variație mare nici raportată la cauza care o provoacă și nici pentru obiectul care o suferă: apa mării noastre, transportată de mișcarea diurnă, parcurge circa 700 mile pe oră (care este mișcarea comună pămîntului și mării și deci imperceptibilă pentru noi); variația pe care o observăm noi în cazul curenților nu este nici măcar de o milă pe oră (vorbesc de marea deschisă, și nu de strîmtori), și aceasta modifică mișcarea primă, naturală și importantă; această variație este însemnată și pentru vase, pentru că un vas care cu ajutorul vîslelor poate să parcurgă în apă stătătoare de exemplu 3 mile pe oră, în cazul curentului faptul de a-l avea în sensul mersului sau împotrivă va însemna dublarea călătoriei; diferența este foarte importantă pentru mișcarea bărcii, dar foarte mică față de mișcarea mării, care este alterată numai cu a șaptea suta parte. Același lucru îl spun și despre ridicarea cu două sau trei picioare, sau de-abia patru sau cinci în cazul extremităților unui golf lung de două sau mai multe mile unde se găsesc adîncimi de sute de picioare; această alterație e mai mică decît aceea pe care ar suferi-o una dintre bărcile ce transportă apă dulce, dacă apa, la oprirea bărcii, s-ar ridica la prova cu grosimea unei foi de hîrtie. De aceea ajung la concluzia că alterații foarte mici față de imensa mărime și uriașa viteză a mărilor

Mareele sînt schimbări infime în comparație cu mărimea mărilor și cu viteza mișcării terestre.

sînt suficiente pentru a produce în aceste schimbări mari în raport cu micimea şi cu scara întîmplărilor noastre.

SAGREDO. Sînt cu totul satisfăcut în această privinţă : rămîne să ne spuneţi datorită cărui fapt creşterile şi scăderile ce derivă din rotaţia zilnică sînt cînd mai mari şi cînd mai mici ; de la care alteraţie ne-aţi amintit că depindea perioada anuală a creşterilor şi descreşterilor fluxurilor şi refluxurilor.

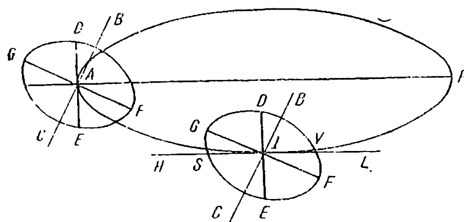
SALVIATI. Voi depune toate eforturile pentru a mă face înţeles, dar dificultatea fenomenului în sine şi marea sforţare intelectuală necesară înţelegerii lui aproape că mă sperie. Neegalitatea creşterilor şi scăderilor pe care rotaţia zilnică le imprimă mişcării anuale depinde de înclinaţia axei mişcării zilnice faţă de planul orbitei mari, sau mai bine-zis a eclipticei, după care înclinaţia echinocţialei taie această ecliptică, rămînînd înclinată şi oblică faţă de aceasta cu aceeaşi înclinare ca a axei ; iar cantitatea creşterilor este mai importantă la diametrul întreg al echinocţialei, considerînd centrul Pămîntului în punctele de solstiţii, dar în afara acestora, importanţa ei scade din ce în ce, pe măsură ce acest centru se apropie de punctele echinocţiale unde aceste creşteri sînt mai mici decît în orice altă poziţie. Toate aceastea sînt însă învăluite în întunecimea pe care de altfel aţi văzut-o.

Cauzele deosebirii în ceea ce priveşte mărimea acceleraţiilor şi încetinirilor provocate de rotaţia diurnă a Pămîntului în mişcarea anuală.

SAGREDO. Ba invers, pe care, nu o văd de loc, pentru că deocamdată nu înţeleg nimic.

SALVIATI. Prevăzusem acest lucru, totuşi să vedem dacă, desenînd o mică figură, nu s-ar putea face o oarecare lumină ; cel mai bun lucru ar fi fost să reprezentăm fenomenul prin corpuri solide în loc de simple desene ; ne vom ajuta totuşi cu perspectiva şi schiţele. Să notăm deci ca mai sus circumferinţa orbitei mari, în care considerăm punctul A, ca unul din solstiţii, iar diametrul AP secţiunea comună a colurului solstiţiilor şi a planului orbitei mari sau mai bine-zis al eclipticei, iar în punctul A să considerăm aşezat centrul globului pămîntesc, a cărui

axă CAB, înclinată deasupra planului orbitei mari, cade în planul colurului amintit, care trece prin ambele axe ale echinocțialei și ale eclipticei; pentru a micșora confuzia vom însemna numai cercul echinocțial, notîndu-l cu literele DGEF, a cărui secțiune comună cu planul orbitei mari, fie linia DE, astfel ca



jumătatea acestui echinocțial DFE va rămîne înclinată sub planul orbitei mari, iar cealaltă jumătate DGE, ridicată deasupra.

Să presupunem acum că revoluția acestui echinocțial se face după secvența punctelor D,G,E,F, iar mișcarea centrului de la A spre E; și pentru că fiind centrul Pămîntului în A, axa CB (care este ridicată pe diametrul echinoxialei DE) cade, cum s-a spus în colurul solstițiilor, a cărui secțiune comună cu a orbitei mari este diametrul PA, urmează că linia PA va fi perpendiculară pe aceeași ED, colurul fiind ridicat pe orbita mare, și de aceea DE va fi tangentă la orbita mare în punctul A, astfel că, în această situație, mișcarea centrului pe arcul AE, care este de un grad pe zi, diferă foarte puțin ba chiar are loc ca și cînd s-ar face pe tangenta DAE. Și pentru că datorită rotației zilnice, punctul D, dus prin G în E amplifică mișcarea centrului, deplasat aproape pe aceeași linie DE atît cît este întregul diametru DE, și dimpotrivă, scade cu aceeași cantitate mișcîndu-se pe cealaltă jumătate de cerc EFD iar creșterile și scăderile vor fi în acest loc, adică la solstiții, măsurate de întreg diametrul DE.

Să examinăm acum, dacă în timpul echinocțiilor ele sînt de aceeași mărime, și deplasînd centrul Pă-

mîntului în punctul I, la o depărtare de un sfert de cerc de punctul A, să considerăm acelaşi echinocţial GEFD, secţiunea comună cu orbita mare DE, şi axa cu aceeaşi inclinaţie CD; atunci tangenta orbitei mari în punctul I nu va mai fi DE ci o alta, care o va intersecta după unghiuri drepte, pe care să o notăm cu HIL, de-a lungul căreia se va îndruma mişcarea centrului I, pe circumferinţa orbitei mari. În această situaţie, creşterile şi scăderile nu se mai măsoară pe diametrul DE, ca mai înainte, pentru că acest diametru nemaifiind îndreptat în direcţia mişcării anuale HL, ci intersectînd-o după unghiuri drepte, nimic nu se mai adaugă sau scade la capetele D şi E. Creşterile şi scăderile se vor aplica diametrului care cade în planul ridicat pe planul orbitei mari şi pe care îl intersectează după linia HL, diametru care va fi în acest caz GF: mişcarea de creştere — ca să spunem aşa — va fi cea efectuată de către punctul G, pe semicercul GEF, iar cea de scădere va fi executată pe celălalt semicerc rămas FDG. În consecinţă, acest diametru neaflîndu-se pe aceeaşi linie HL a mişcării anuale, ci dimpotrivă pentru că o intersectează, după cum se vede, în punctul I, iar capătul G, rămînînd deasupra lui F care se găseşte sub planul orbitei mari, nu determină creşterile şi scăderile pe toată lungimea, dar cantitatea acestora trebuie luată dinspre partea liniei HL, care rămîne cuprinsă între perpendicularele ridicate deasupra ei de capetele GF care sînt cele două GS şi VF; astfel că măsura creşterilor este linia SV, mai mică decît GF sau DE care reprezenta măsura creşterilor la solstiţiul A. După cum se va considera apoi, centrul Pămîntului situat în alte puncte ale cadranului AI, ducînd tangentele în aceste puncte şi perpendicularele la ele din capetele diametrelor echinocţialului determinate de planurile ridicate pe aceste tangente pe planul orbitei mari, părţile acestor tangente (care vor fi totdeauna mai mici spre echinocţii şi mai mari spre solstiţii) ne vor da cantităţile creşterilor şi scăderilor. Cu cît vor diferi apoi creşterile minime de cele maxime, este uşor de ştiut, pentru

Pentru apariția mareelor nu este suficientă numai mișcarea simplă a Pămîntului.

Se respinge opinia matematicianului Seleuc.

SALVIATI. Lucru și mai de mirare este că deși unii s-au gîndit să atribuie cauza fluxurilor și refluxurilor mișcării Pămîntului, dovedind prin aceasta o perspicacitate mai mare decît cea obișnuită, în concluzie nu au ajuns la nimic, pentru că nu au remarcat faptul că o mișcare simplă și uniformă, cum este de exemplu cea simplă zilnică a globului pămîntesc, nu este suficientă, ci se cere o mișcare neegală, cînd accelerată, cînd întîrziată, pentru că dacă mișcarea bazinelor ar fi uniformă, apele conținute în ele s-ar obișnui cu această mișcare și nu ar mai suferi nici o schimbare. A susține de asemenea (cum se spune despre un vechi matematician) că mișcarea Pămîntului, întîlnind orbita Lunii, provoacă, datorită acestui contrast, fluxul și refluxul, rămîne cu totul inutil, nu numai pentru că nici nu se spune și nici nu se vede, în ce fel acest lucru ar putea să se întîmple, dar se și observă greșeala lui evidentă, prin aceea că învîrtirea Pămîntului nu este contrară mișcării Lunii, ci se produce în același sens[12] : așa că cele spuse și imaginate pînă acum de alții rămîn, după părerea mea, cu totul nevalabile. Dar dintre toți oamenii mari care au filozcfat asupra acestui admirabil fenomen al naturii, mă mir mai mult de Kepler decît de alții, pentru că acesta, cu inteligența lui neîngrădită și ascuțită, și care ținea în mînă mișcările atribuite Pămîntului, și-a plecat urechea și a aprobat influența Lunii asupra apei, vorbind despre proprietăți oculte și alte asemenea copilării[13].

SAGREDO. Eu sînt de părere că acestor cugetători li s-a întîmplat ceea ce mi se întîmplă și mie, și anume de a nu putea înțelege evoluția celor trei perioade, anuală, lunară și zilnică și cum cauzele lor arată că depind de Soare și Lună, fără ca Soarele și nici Luna să aibă ceva de-a face cu apa ; judecată, pentru a cărei deplină înțelegere este necesară o mai fermă și îndelungată aplicație a minții care încă de pe acuma îmi este destul de umbrită din cauza noutății și dificultății[14] : dar nu-mi pierd nădejdea că odată cu întoarcerea la mine acasă în singurătate și liniște, rumegînd cele ce mi-au rămas în minte încă incomplet mistuite, să o

stăpînesc pe deplin. Avem deci, din discuţiile acestor 4 zile, mari confirmări în favoarea sistemului lui Copernic: trei dintre aceste confirmări şi anume prima luată din staţionările şi retrogradaţiile planetelor şi din apropierile şi îndepărtările lor de Pămînt, a doua din rotaţia Soarelui în jurul lui însuşi şi din ceea ce se observă în petele sale, şi a treia din fluxurile şi refluxurile mărilor, apar ca foarte concludente[15].

SALVIATI. S-ar putea poate adăuga pe scurt şi a patra şi întîmplător poate şi a cincea : a patra, spun, luată de la stelele fixe, la care în urma unor observaţii foarte exacte apar unele foarte mici variaţii pe care Copernic le socoteşte drept neglijabile.

Apare acum şi o a cincea noutate cu care s-ar putea argumenta mobilitatea globului pămîntesc, datorită descoperirilor foarte subtile ale ilustrului Don Cesare din foarte nobila familie Marsili[16] din Bologna, şi el membru a Academiei *dei Lincei*, şi care într-o lucrare foarte savantă expune modul în care a observat o continuă variaţie, deşi foarte lentă, a meridianului; din această lucrare, văzută cu uimire de mine de curînd, sper că va da o copie tuturor celor care cercetează minunile naturii.

Signor Cesare Marsili observă schimbările meridianului.

SAGREDO. Nu aud pentru prima oară vorbindu-se despre această minunată teorie şi de modul în care autorul ei apare ca un protector plin de grijă al tuturor literaţilor ; şi dacă aceasta sau alta dintre lucrările sale va ieşi la lumină, putem fi siguri de pe acuma că va fi o lucrare importantă[17].

SALVIATI. Acum, fiind timpul să încheiem discuţiile noastre, îmi rămîne numai să vă fac rugămintea ca atunci cînd, revăzînd mai pe îndelete cele arătate de mine, veţi întîlni dificultăţi sau îndoieli care nu au fost rezolvate în mod desăvîrşit, vă rog, zic, să-mi iertaţi imperfecţiunea, considerînd atît noutatea ideii cît şi slăbiciunea minţii mele şi vastitatea subiectului, precum şi faptul că eu nu pretind şi nici nu am pretins vreodată de la alţii o încuviinţare pe care nici eu însumi nu o acord acestei fantezii[18], pe care aş dutea foarte uşor să o consider ca o himeră deşartă sau

un foarte grav paradox. Iar dumneavoastră, signor Sagredo, deşi în discuţiile pe care le-am avut, de multe ori şi cu multe semne de aprobare, mi-aţi arătat că unele gînduri ale mele v-au mulţumit pe deplin, consider că aceasta se datoreşte în parte mai mult noutăţii decît certitudinii lor, dar mai ales curteniei dumneavoastră, care a crezut şi a dorit ca, prin aprobarea sa, să-mi procure plăcerea pe care de obicei o simţim pentru înţelegerea şi lauda lucrărilor noastre.

Şi tot aşa precum gentileţea dumneavoastră m-a obligat, mi-a plăcut şi ingenuitatea lui signor Simplicio, ba chiar consecvenţa în a susţine cu atîta tărie şi curaj doctrina maestrului său, lucru care mi l-a făcut foarte drag şi, aşa după cum dumneavoastră, signor Sagredo vă aduc mulţumiri pentru dragostea şi curtenia arătată, tot aşa rog pe signor Simplicio să mă ierte dacă poate l-am supărat uneori prin cuvîntul meu prea îndrăzneţ şi hotărît; el poate să fie sigur că acest lucru nu l-am făcut împins de patimi întunecate, ci numai pentru a-i da şi mai mult prilejul de a aduce gînduri înalte, astfel ca şi eu să pot deveni mai înţelept.

SIMPLICIO. Dezvinovăţirile dumneavoastră sînt de prisos, mai ales în ceea ce mă priveşte, pentru că fiind obişnuit să frecventez cercuri şi discuţii publice, am văzut de o sută de ori pe interlocutori nu numai încălzindu-se şi mîniindu-se între ei, ci chiar izbucnind în cuvinte insultătoare şi gata-gata uneori să treacă şi la fapte.

În ceea ce priveşte apoi discuţiile pe care le-am purtat, şi în special aceasta din urmă în jurul cauzei fluxului şi refluxului mării, eu într-adevăr nu le stăpînesc pe deplin[19], dar prin ideea cît de mică pe care mi-am format-o, mărturisesc că judecata dumneavoastră îmi pare mult mai ingenioasă decît altele pe care le-am auzit, dar nu o consider totuşi ca verosimilă şi concludentă, dimpotrivă, avînd mereu în faţa ochilor minţii o doctrină foarte puternică, pe care am învăţat-o de la o persoană foarte înţeleaptă şi eminentă şi pe care trebuie să o admitem[20], ştiu

că amîndoi, fiind întrebaţi dacă Dumnezeu cu infinita sa putere şi înţelepciune ar fi putut conferi elementului apă mişcarea alternativă, pe care o observăm, în alt mod decît prin mişcarea vasului care o conţine, ştiu, spun, că veţi răspunde că el a putut şi a ştiut să facă acest lucru în multe feluri, unele dintre care nici nu pot fi cercetate cu ajutorul intelectului nostru. De unde eu trag, de îndată, concluzia că, avînd în vedere acest lucru, ar fi o îndrăzneală peste măsură dacă cineva ar vrea să limiteze şi să reducă puterea şi ştiinţa divină la o fantezie a sa particulară.

SALVIATI. Minunată şi într-adevăr îngerească doctrină, căreia îi corespunde foarte bine o alta, tot divină, care, în timp ce ne permite să discutăm despre constituţia lumii, ne aminteşte (poate pentru ca exerciţiul minţilor omeneşti să nu se oprească sau să lenevească) că nu ne este dat să pătrundem opera construită cu mîinile sale. Fie deci ca exerciţiul permis şi comandat de Dumnezeu să contribuie la recunoaşterea şi cu atît mai mult la admirarea măreţiei Sale, cu cît sîntem mai puţin în măsură să pătrundem adîncile abisuri ale înţelepciunii sale infinite.

SAGREDO. Şi aceasta va putea fi ultima încheiere a discuţiilor noastre de patru zile; după care dacă signor Salviati va dori să se odihnească un timp, este potrivit ca acest lucru să-i fie îngăduit de către curiozitatea noastră, cu condiţia însă, ca atunci cînd ea îl va supăra mai puţin, să satisfacă din nou dorinţa noastră şi în special a mea, cu privire la problemele pe care le-am lăsat la o parte şi care au fost însemnate de mine, pentru a i le propune ca teme de discuţie în alte întîlniri, una sau două, după cum ne-am înţeles; dar îndeosebi voi aştepta cu cea mai mare aviditate să ascult elementele noii ştiinţe a Academicianului nostru, cu privire la mişcările locale, cea naturală şi cea violentă[21]. Şi pînă atunci, vom putea, ca de obicei, să mergem să ne bucurăm de o oră de răcoare în gondola care ne aşteaptă.

NOTE

DEDICAȚIE ȘI CUVÎNT CĂTRE PREA CINSTITUL CITITOR*

[1] Ferdinand al II-lea de Medici (1610—1670) mare duce al Toscanei : a urmat în anul 1621 tatălui său Casimo al II-lea.

[2] Pentru Galilei, filozofie înseamnă știință în general, adică mai mult decît ,,filozofie naturală". Obiectul ei propriu, după cum se mai spune ulterior, este ,,marea carte a naturii".

[3] ,,*Naturali apprensibili*" fenomene ce se pot cunoaște numai cu ajutorul capacității naturale a minții omenești, fără ajutorul revelației divine. În acest fel (cum se arată în scrisoarea din 21 decembrie 1613 către părintele Benedetto Castelli și în aceea mai amplă din 1615 către Cristina de Lorena) Galilei face o distincție netă între obiectul științei și al teologiei.

[4] Claudiu Ptolemeu (secolul al II-lea e. n.) astronom, matematician și geograf grec, care s-a născut și a trăit în Egipt. A expus unul din cele ,,două sisteme principale ale lumii", și anume sistemul numit ptolemeic, în a sa *Sintaxa Mathematica*, ajunsă la noi sub numele de *Almagesta* în traducere arabă.

[5] Nicolae Copernic (1473—1543) din Thorn, în Polonia, și-a expus sistemul (copernician) în *De revolutionibus orbium coelestium*, publicată chiar în anul morții sale și dedicată papii Paul al III-lea.

[6] Galilei era ,,matematician supraordinar al Universității din Pisa, filozof și matematician" al marelui Duce, fără obligația de a preda sau de a locui în acel oraș, astfel că avea ,,răgaz și liniște ca să poată scrie".

[7] Acest proemiu, cum s-a arătat în prefață, a fost întocmit de acord cu părintele maestru al Sfîntului Palat, Niccolo Riccardi, (1585—1639) dominican, care l-a și revăzut în amănunt. Cîteva argumente din proemiu erau cuprinse și în scrisoarea către Francesco Jugoli. Este vorba de cenzura aplicată de Sfîntul Oficiu la 24 februarie 1616 celor două propoziții asupra stabilității Soarelui și mișcării Pămîntului. La 3 martie următor, a fost interzisă, pînă după corectare, opera *De revolutionibus orbium coelestium* al lui Copernic ca

---

* Notele explicative au fost redactate pe baza materialului informativ al ediției sovietice (Editura de Stat pentru literatura tehnico-teoretică M-L 1948), ținîndu-se seamă de asemenea de notele edițiilor taliene îngrijite de S. Timpanaro și F. Flora. — *N.T.*

şi orice alte scrieri asupra mişcărilor Pămîntului. Adjectivul ,,salutar" se referă la sănătatea sufletului.

9 Mişcarea Pămîntului a fost intuită pentru prima oară de pitagoricianul Filolaos (secolul al V-lea î. e. n.).

10 Astfel de proteste au fost ridicate chiar de Galilei şi discipolii săi, iar criticarea lor este dictată în acest caz mai mult de prudenţă decît de sarcasm.

11 Pentru a evita condamnarea sistemului copernician, Galilei a rămas la Roma din decembrie 1615 pînă în iunie 1616. Intensa activitate din primele trei luni i-au grăbit sentinţa.

12 În înţelesul strict al cuvîntului, este adevărat că Galilei a fost informat înainte de publicarea decretului. Intr-adevăr, la 26 februarie 1616 cardinalul Bellarmino, din ordinul papii îl convoacă pe Galilei în palatul său, somîndu-l să părăsească concepţia cenzurată asupra stabilităţii Soarelui şi mişcării Pămîntului. Dacă s-ar fi arătat favorabil ascultării, părintele Comisar al Sfîntului Oficiu ar fi trebuit, în prezenţa unui notar şi a martorilor, să autentifice declaraţia ; dacă Galilei ar fi refuzat să se supună, ar fi trebuit să fie arestat.

13 Savanţilor, în măsura în care se limitau la discuţii academice, le era permis să se ocupe şi de doctrinele neacceptate de biserică. Galilei se grăbeşte aici să declare că se ocupă numai sub formă ipotetică de sistemul copernician, teză pe care o va susţine de altfel fără succes şi în timpul procesului.

14 Galilei scrisese *Discorso del flusso e reflusso del mare*, în timp ce se afla la Roma în decembrie 1615 şi în cele două luni următoare. Această lucrare făcea parte dintr-o intensă acţiune pe care a dus-o pentru a împiedica condamnarea sistemului copernician. Ipoteza galileiană, deşi este exactă, nu constituie explicaţia integrală a mareelor.

ZIUA ÎNTÎI

1 Dintre cei trei interlocutori — aşa cum s-a arătat şi în prolog, — Salviati şi Sagredo au fost persoane reale, discipoli şi prieteni ai lui Galilei, decedaţi cu cîţiva ani înainte. Simplicio, personaj imaginar, reprezintă doctrina peripateticiană tradiţională şi dogmatică, purtînd numele unui celebru comentator al operelor aristotelice *Fizica* şi *De caelo*. Salviati expune ideile noi, fiind vizibil purtătorul de cuvînt al lui Galilei. Sagredo este omul cult, care ascultă pe cei doi adversari şi face oarecum legătura între ei, adică între vechea şi noua ştiinţă. Într-o scrisoare din 5 august 1632, Campanella scria că dintre cei trei interlocutori ,,fiecare îşi joacă minunat rolul" ; iar Simplicio este pînă la un punct personajul ridicol al acestei comedii filozofice, dezvăluind nu numai naivitatea dogmaticilor aristotelici, ci şi modul lor de a vorbi, instabilitatea, încăpăţînarea ş.a.m.d. Salviati foloseşte adesea *maiotica* lui Socrate, provocînd mai degrabă ,,naşterea" adevărului de către alţii, în loc să-l proclame el însuşi, iar Sagredo, o minte liberă, nealterată de diferitele şcoli, judecă toate lucrurile cu înţelepciune, şi adesea cu ironie.

[2] Menţiunea lui Galilei că *Dialogul* ar fi continuarea unor discuţii anterioare nu este decît o formulă literară.

[3] Sistemul ptolemeic, fruct al tradiţiei ştiinţifice greceşti, presupunea Pămîntul imobil în centrul universului, iar Luna, Soarele, planetele şi stelele învîrtindu-se în jurul lui, împreună cu un complex de sfere de cristal, unele concentrice, altele nu. Sferele principale sînt în număr de nouă, primele şapte ocupate de cele „şapte planete" Luna, Mercur, Venus, Soarele, Marte, Iupiter şi Saturn. Urmează a opta sferă, sau cerul stelelor fixe, presupuse a fi toate la aceeaşi distanţă de Pămînt ; apoi, primul mobil sau al noulea cer, care prin rapida sa mişcare diurnă antrenează după el toate celelalte sfere, fiecare avînd şi o mişcare proprie independentă. Printre planete erau socotite Luna şi Soarele, pentru că se deplasează încontinuu în raport cu stelele fixe, care îşi menţin neschimbate poziţiile reciproce. Sistemul (cu excepţia modificărilor introduse de ptolemeici pentru a-l perfecţiona în aşa fel ca să poată reda toate aspectele mişcărilor cereşti) a fost expus de Claudiu Ptolemeu (secolul al II-lea e. n.), matematician, geograf şi astronom grec, născut în Egipt unde a şi trăit, în marea sa operă *Syntaxis Mathematica* (125 e. n.), care ne-a ajuns în traducerea arabă cu numele de *Almagesta*, reprezentînd poate cel mai vechi tratat de astronomie.

[4] Sistemul copernician, sau heliocentric, presupune Soarele în centrul universului şi învîrtindu-se în jurul său, după orbite circulare (Kepler va demonstra că sînt eliptice), planetele inclusiv Pămîntul. Este expus în *De revolutionibus orbium coelestium* publicat cu o dedicaţie adresată papii Paul al III-lea, chiar în anul morţii autorului, Nicolae Copernic. Sistemul înfăţişat de Copernic are precedente în două ipoteze fundamentale : cea a rotaţiei zilnice a Pămîntului, cu ajutorul căreia pitagoricienii şi Platon explicau alternarea zilelor şi nopţilor ; şi cea a revoluţiei anuale a Pămîntului în jurul Soarelui, atribuită lui Aristarh din Samos (secolul al III-lea î. e. n.), numit şi Copernic al antichităţii. Ipoteza coperniciană a fost condamnată de Oficiul inchiziţiei la 24 februarie 1616.

Un sistem intermediar între cel ptolemeic (din care a păstrat imobilitatea Pămîntului şi rotaţia Soarelui, a Lunii şi a stelelor fixe în jurul său) şi cel copernician (din care admite rotaţia planetelor în jurul Soarelui) a fost cel conceput de Tycho Brahé, care, cu toate calităţile sale excepţionale de observator metodic, nu a reuşit, din cauza instrumentelor sale (de modestă eficienţă deşi printre cele mai perfecte ale timpului său), să scoată în evidenţă fenomenele cereşti pe care mişcarea Pămîntului ar fi trebuit să le provoace. Sistemul lui Tycho s-a bucurat de un oarecare succes, deoarece pe de o parte sistemul lui Ptolemeu fusese depăşit datorită noilor descoperiri ale lui Galilei, iar acela al lui Copernic nu putuse fi adoptat din cauza interdicţiei Sfîntului Oficiu. Părintele Grassi, ca prelat, a susţinut sistemul lui Tycho Brahé. De altfel, toate descoperirile lui Galilei confirmau mai degrabă acest sistem decît pe cel al lui Copernic, deoarece dovada fizică a mişcării Pămîntului în jurul Soarelui a fost făcută de-abia în 1725 de către englezul Iacob Bradley (1692—1762) prin descoperirea aberaţiei luminii, iar

dovada rotației zilnice, în 1851, de către francezul Leon Foucault (1819—1868) prin faimoasa experiență bazată pe invariabilitatea planului de oscilație a pendulului.

[5] După Aristotel (*De caelo*, 1, 3), substanța cerească este ,,eterul", numită astfel pentru că se află veșnic într-o mișcare circulară. El se opune substanței elementare, formată din cele patru elemente (pămîntul, aerul, apa, focul) din care sînt alcătuite corpurile pămîntești trecătoare. ,,Eterul" constituie ,,a cincea esență" care nu se generează, nu se corupe, nu se transformă : de aceea aștrii sînt ingenerabili, incoruptibili, imutabili, nemuritori. Substanța ,,elementară" este cea pămîntească, adică compusă din cele patru elemente.

[6] ,,Aristotel"

[7] *ad pleniorem scientiam* — termen propriu logicii scolastice folosit pentru a defini explicațiile suplimentare în sprijinul unei probleme a cărei demonstrație a fost dată anterior.

[8] În general, Galilei afirmă că marea carte a naturii este scrisă în limbaj matematic și,în altă parte, că a încerca tratarea problemelor naturii fără geometrie înseamnă a încerca imposibilul.

[9] Există diferite versiuniale anecdotei la care s-ar fi referit Galilei, de ex.a sofistului Claudiu Elian (a doua jumătate a secolului al II-lea). Acesta povestește despre un senator care destănui în secret soției sale că Senatul se adunase pentru că augurii (preoți romani) văzuseră zburînd o ciocîrlie purtînd o cască de aur și o lance. ,,Secretul", răspîndit la iuțeală de femeie, provocă mare haz în rîndurile Senatului.

A doua versiune se găsește în Macrobius Teodosiu (secolele al IV-lea-al V-lea e.n.) după care un tînăr oarecare, ca să scape de întrebările insistente ale mamei, îi spuse că Senatul se adunase pentru a hotărî dacă să se dea dreptul bărbatului să aibă două femei, sau femeii să aibă doi bărbați. Bineînțeles, zvonul fu răspîndit pe dată și femeile au ales soluția a doua pentru care au manifestat în fața Senatului stîrnind iarăși hazul acestuia.

[10] Aristotel deosebește trei feluri de schimbări : calitative,cantitative și de poziție. Acestea din urmă conduc la deosebirea dintre materia pămîntească (sau elementară) și cea cerească. După Aristotel, orice corp tinde spre ,,poziția" sa naturală ; de aici termenul de ,,mișcare de poziție". Mai detaliat vezi *Discorsi*, unde acest termen poate fi foarte bine înlocuit cu expresia ,,căderea corpurilor".

[11] Focului ,,îi este proprie" mișcarea de la centru, iar pămîntului ,,spre centru".

[12] Justificarea acestei polemici a lui Galilei împotriva lui Aristotel este greu de aflat. E. Strauss, traducătorul german al lui Galilei arată, cu drept cuvînt, că în textele mai verosimile ale tratatului *Despre cer*, Aristotel vorbește despre natură ca despre o cauză a mișcării. După A. Favaro, este posibil ca Galilei să se fi folosit și de alte surse.

[13] După cum se va arăta mai departe, după o concepție platonică acceptată de Galilei, cunoștințele științifice sînt înnăscute în om care poate fi stimulat să și le amintească.

[14] Această concluzie este neaşteptată şi nu rezultă din raţionamentele anterioare ale lui Galilei, care dovedesc numai că trecerea de la starea de repaus la mişcare nu se poate efectua cu viteza mărimii finale. Totuşi din ele nu rezultă de loc că pentru atingerea de către corpuri, şi în special de către planete, a mişcării uniforme, este necesară mişcarea prealabilă uniform accelerată, după cum se vorbeşte mai departe. Asupra acestei situaţii a atras atenţia încă din 1633 unul din adversarii lui Galilei, anume Antonio Rocco.

[15] „Că şi corpurile lumeşti, după ce au fost create,... au fost puse în mişcare de către creatorul lor, pentru un timp oarecare, în linie dreaptă, dar după ce au ajuns în anumite locuri bine determinate, au fost întoarse unul cîte unul, trecînd de la mişcarea rectilinie la cea circulară", cum s-a arătat şi mai sus.

[16] Galilei nu acceptase orbitele eliptice ale lui Kepler şi de aceea vorbeşte de cercuri, menţinîndu-se astfel alături de Copernic.

[17] În *De generatione animalium* (III, 10), tratînd despre naşterea albinelor, Aristotel scria : „Faptele, în această problemă, nu sînt prea sigure ; dar dacă într-o zi vor fi, va trebui să ne bizuim mai mult pe observaţie decît pe raţionament şi să nu ne încredem în acesta, decît în cazul în care ar da rezultate concordante cu fenomenele". În scrierile sale, Galilei se referă de mai multe ori la acest pasaj susţinînd că şi Aristotel era un adept al metodei experimentale.

[18] Se poate atribui un centru universului, dacă acesta este presupus finit ; dar Galilei este de părere că încă nu s-a putut dovedi dacă este finit sau infinit şi scrie în scrisoarea către Fortunio Liceti din ianuarie 1641 : „Problema, sau chestiunea centrului universului şi dacă Pămîntul este aşezat în acest centru, este dintre cele mai puţin importante în astronomie, dat fiind că astronomilor mai importanţi le este suficient să presupună că globul pămîntesc este de o mărime neglijabilă în raport cu sfera înstelată, şi că în ce priveşte locul, el se poate găsi fie în centrul revoluţiei diurne a acestei sfere, fie la o distanţă oarecare de aceasta. Totuşi nu este cazul de a se osteni cu problema aceasta crezînd că se poate demonstra că stelele fixe sînt aşezate într-un spaţiu circumscris de o suprafaţă sferică mai degrabă decît într-un loc sau altul la distanţe imense. De asemenea, a voi să se atribuie un centru unui spaţiu despre care nu se ştie şi nici nu se poate şti ce formă are şi nici dacă are vreo formă, este o întreprindere, după părerea mea, inutilă şi deşartă ; a crede deci că Pămîntul ar putea fi constituit în centru, despre care nici nu se ştie dacă există pe lume, este un lucru, cum am mai spus, necinstit.

Dar dacă vrem să considerăm corpurile cereşti inferioare (planetele) despre care putem afirma că au mişcări circulare, şi deci că rotaţiile lor au centre, a voi să se considere Pămîntul ca centru comun al acestora, este un lucru nu numai inutil, ci absolut greşit ... Un loc care ar putea fi atribuit ca centru pentru toate planetele în afară de lună, ar fi mai degrabă Soarele decît altele ... totuşi ... Excelentisime signor, după părerea mea, trebuie să ne abţinem de la încercarea de a cunoaşte, fie prin texte fie prin autoritatea lui Aristotel, o doctrină prea evidentă falsă : iar pentru a înţelege şi a stăpîni şti-

ința astronomică trebuie studiat altceva decît Aristotel, din scrierile căruia se înțelege că el nici nu știa și nici nu stăpînea ceva mai mult decît alt om simplu".

[19] Culese din manuscrisele lui Leonardo, sub titlul *Tratat despre pictură*, publicat în 1869 la Paris, de către Raffael du Fresne. Tratatul era faimos încă înaintea publicării : vorbeau despre el Cellini și Vasari.

[20] Corpuri mai apropiate decît Luna, adică pămîntești sau elementare.

[21] Este vorba de „coloanele lui Hercule" din antichitate. Prima, Abyla columna, este un promontoriu în apropierea Ceutei, în Africa, numit Gebel el Mina (muntele maimuțelor) ; față în față se găsește Calpe (Gibraltar) promontoriu în Spania de sud.

[22] Silenografia, știință care descrie și reprezintă grafic suprafața Lunii, a început tocmai cu Galilei, care după descoperirea lunetei, a observat și desenat amănuntele suprafeței lunare publicînd desenele în „Sidereus nuncius" (1610).

[23] Vezi Dante *Infernul* XX, 126 și *Paradisul* II 49—51.

[24] În cele cîteva cuvinte precedente, este prezentată sintetic metoda experimentală galileiană, în care se îmbină inducția și deducția.

[25] După o legendă, Pitagora, după ce a găsit demonstrația teoremei ce-i poartă numele, ar fi mulțumit zeilor printr-o hecatombă.

[26] Aici Galilei pare să-și renege ipoteza asupra cometelor și să o accepte pe cea a lui Tycho Brahé, susținută de Grassi, care a iscat vestita polemică, din care s-a născut *Il Saggiatoare* (cercetătorul).

[27] În prima jumătate a lui decembrie 1604, Galilei a ținut la Universitatea din Padova trei lecții în legătură cu „Lumina apărută la 9 octombrie pe cer, cunoscută sub numele de *steaua nouă*". În aceste lecții care au ajuns fragmentate pînă la noi, el își propunea să demonstreze „că locul noii stele ar fi fost cu mult deasupra orbitei Lunii", dar înclina să creadă că ar fi putut fi vorba și de o reflecție a luminii solare, de mase de vapori care s-au ridicat pînă acolo, plecînd din atmosfera pămîntească. Această ipoteză greșită, analogă celei a cometelor, nu era dictată de respectul principiului aristotelic asupra incoruptibilității cerului : acest principiu a fost într-adevăr depășit de Galilei, după descoperirea petelor solare.

[28] Concepțiile lui Galilei asupra naturii cometelor sînt expuse de el în special în lucrarea *Il Saggiatore* în care susține o idee eronată, raportînd cometele la „sfera sublunară". Tycho Brahé, bazîndu-se pe paralaxa mică a cometei din 1572, a ajuns la o concluzie justă în legătură cu marea ei distanță de la Pămînt. Acest lucru este expus de el în volumul II din *Progymnasmata* sub titlul : *De Mundi Aetherei recentioribus fenomenis liber secundum*. Împotriva lui s-a ridicat Chiaramonti care în 1621 și-a publicat lucrarea *Antitycho* (vezi nota 31).

[29] Lucrare a lui Scipio Chiaramonti (1565—1652) din Cesena, aristotelian, profesor de filozofie la Universitatea din Pisa. Galilei îl citează și în *Il Saggiatore* în sprijinul propriei porniri împotriva astronomului danez Tycho Brahé ; mai departe, în a treia zi a acestui dialog, critică aspru modul în care Chiaramonti demonstra ca stelele noi nu erau de origine cerească. Patru ani mai tîrziu, Kepler

răspunde la *Antitycho* prin *Hysperaspites*, (Frankfurt 1625) în care scoate în evidență greșelile lui Chiaramonti, se miră că Galilei a putut să-l aprobe, îl laudă pe Galilei pentru minunatele descoperiri astronomice, dar îl socotește exagerat și nejustificat în ostilitatea față de Tycho Brahé. În ce privește polemica din *Il Saggiatore* declară că nu are de gînd să se erijeze în judecător. Este evident că Kepler îl socotește pe Galilei în eroare dar nu dorește să-l combată din stimă și prietenie. Galilei considera *Hysperaspites* al lui Kepler, drept o lucrare ,,foarte slabă'' și își propunea să răspundă, dar n-a făcut-o probabil, din aceleași motive care îl făcuseră pe astronomul german să nu polemizeze.

30 Într-un același moment, doi observatori așezați în puncte diferite ale Pămîntului văd același astru, după două direcții diferite, ce formează un unghi numit paralaxă. Acest unghi, foarte mic, inferior unei secunde de arc în cazul stelelor, este cu atît mai mic, cu cît astrul este mai îndepărtat chiar dacă observatorii s-ar găsi la o distanță unul de altul, egală cu cea dintre Pămînt și Soare. Mai departe, problema este tratată extrem de detaliat la fel ca și celelalte probleme despre stelele noi și petele solare (Ziua a treia).

31 Tycho Brahé (1546—1601) vestit astronom danez. A fundat două observatoare astronomice și cu ajutorul unor instrumente concepute chiar de el, care au fost de altfel cele mai perfecționate ale vremii, pe care le-a folosit în observatorul numit de el Uranibourg în insula Huen, a efectuat observații numeroase și metodice pentru determinarea coordonatelor aștrilor pe care le-a verificat pe baza unor criterii atît de precise, încît nu au putut fi depășite decît după invenția lunetei.
Din aceste măsurători asupra coordonatelor planetare, Kepler a putut deduce legile cinematice ale mișcării planetelor în jurul Soarelui, lege care împreună cu cele ale dinamicii lui Galilei trebuiau să-l conducă apoi pe Newton la enunțarea legii gravitații universale. A reușit să dovedească că steaua nouă din 1572 se află la o depărtare mai mare decît Luna și că și cometele erau mai îndepărtate decît Luna, înlăturînd în acest fel una dintre teoriile lui Aristotel, care le considera efecte meteorologice ale atmosferei Pămîntului. Nefiind convins de mișcările Pămîntului, a conceput un sistem intermediar între cel al lui Ptolemeu și cel al lui Copernic, și anume a presupus că planetele se învîrtesc în jurul Soarelui, iar Soarele împreună cu planetele se învîrtesc în jurul Pămîntului care stă nemișcat. Acest sistem a avut urmări importante, pentru că sistemul lui Copernic fiind interzis de către biserică, iar cel al lui Ptolemeu devenit inacceptabil, nu era în contradicție cu Biblia.
Cum s-a mai arătat, Tycho nu a fost adeptul lui Copernic, pentru că nu credea în mișcările Pămîntului, iar marea sa autoritate a stînjenit răspîndirea ideilor noi. De acolo a venit poate și neîncrederea lui Galilei pe care acesta a exprimat-o în scrierile sale, uneori chiar cu animozitate. Kepler însă îl elogiază categoric pentru a fi fost un atît de prețios observator al fenomenelor cerești.

32 Dacă cometele ar fi fost fenomene meteorologice optice (de felul curcubeului sau halourilor) nu s-ar fi putut vorbi de paralaxă.

[33] Mulţi peripateticieni şi matematicieni (printre care cităm pe Clavius şi astronomul Maggini care însă mai tîrziu au revenit asupra părerii lor), au atribuit descoperirile lui Galilei unor iluzii provocate de lentilele lunetelor.

[34] În mai multe rînduri Galilei îşi exprimă dispreţul faţă de ,,altercaţiile'' care nu cuprind ,,nici adevărul nici minciuna''.

[35] Mark Welzer, unul din duumvirii Augsburgului, a rugat pe Galilei în ianuarie 1612 să-i spună părerea despre cele trei scrisori ale astronomului iezuit Scheiner, publicate sub pseudonimul *Apelles latens post tabulam* şi care tratau problema petelor solare. Răspunsul lui Galilei asupra acestei probleme, scrisorile ulterioare ale lui Welzer şi lucrările lui Scheiner au fost editate în anul 1613 de Academia ,,dei Lincei'' sub denumirea *Istoria e dimostrazioni intorno alle Macchie Solari e loro accidenti comprese in tre lettere scritte a Marco Velsei.*

[36] Aluzie la metoda experimentală, care după Galilei ar fi fost folosită şi de Aristotel, după cum s-a mai arătat.

[37] ,,Natura nu face nimic în zadar'' Galilei admite o finalitate a fenomenelor naturii, dar neagă că aceasta ar fi în slujba omului.

[38] Prezenţa apei în Lună nu este dată ca sigură de Galilei, şi într-adevăr, mai departe Salviati va declara : ,,Eu nu aş îndrăzni să afirm'' etc. şi apoi ,,Eu afirm hotărît că pe Lună nu există ploi...'' etc.

[39] Luna este în conjuncţie cu Soarele la Lună nouă.

[40] Primul şi ultimul pătrar al Lunii.

[41] Epiciclul este un mic cerc al cărui centru se deplasează de-a lungul unei circumferinţe de rază mai mare, numită deferentă. Aceste cercuri erau introduse în astronomia lui Ptolemeu pentru a explica mişcările neregulate ale planetelor printre stele,descompunîndu-le în mişcări circulare.

[42] Conform învăţăturii pitagoricienilor, există un corp opus Pămîntului, pe care ei l-au denumit ἀντὸων ; unii l-au asemănat cu Luna.

[43] Fenomenul, descoperit de Galilei înainte de 1630, a fost numit de el ,,titubaţie''; astăzi este cunoscut sub numele de ,,libraţia Lunii''. Petele de care s-a folosit pentru aceste observaţii au căpătat ulterior denumirea pe hărţile Lunii de ,,marea Crizelor'' şi ,,Grimaldi''

[44] Dragonul este o circumferinţă de pe sfera cerească descrisă de Lună în cursul fiecărei revoluţii în jurul Pămîntului. Este înclinată în medie cu $5^{0}9'$ faţă de ecliptică.

[45] Aluzie la concepţia unuia din contemporanii lui Galilei, Lodovico delle Colombe sau Giulio Cesare la Galla ; mai probabil a acestuia din urmă. În cartea sa *De fenomenis in Orba Lunae*, 1612, acesta din urmă critică părerile lui Galilei.

[46] În *Menon*, Platon îl face pe Socrate să spună că cunoaşterea ştiinţifică este înnăscută în om, care poate fi stimulat ca să şi-o amintească. Asupra acestei concepţii platonice, Galilei va reveni de mai multe ori în prezentul *Dialog*.

[47] Prin ,,cărticica cu concluzii", Galilei înțelege o lucrare extrem de slabă a lui Locher, un elev al lui Cristofor Scheiner (1573—1650) editată în 1614 și intitulată: *Disquisitiones matematicae de controversiis et novitatibus astronomicis* și care a fost susținută de autor într-o discuție publică.

[48] Cleomede a fost probabil contemporan cu împăratul August al Romei. Lucrarea sa *Cyclica consideratio meteorum* a fost editată în anul 1539.

[49] Vitellus, născut în Silezia între 1220 și 1230, s-a călugărit după 1270. Filozof neoplatonician și matematician, a expus în *De perspectiva* studiile sale de optică și perspectivă. Lucrarea sa *Opticae Thesaurus* a fost editată, împreună cu aceea a savantului arab Algazen, în anul 1572.

[50] Teodosius Macrobius (secolul IV), scriitor și gramatician latin, printre ultimii reprezentanți ai culturii păgîne, care opunea creștinismului, atunci învingător, un neoplatonism întunecat de simboluri alegorice și mistice. În evul mediu a fost foarte cunoscută opera sa *Comentarii asupra visului lui Scipio.*

[51] Scheiner (vezi nota nr. 17, Ziua a treia).

[52] De aici rezultă că Galilei considera diametrul Lunii egal cu 2 000 de mile sau circa 3 000 km ; astăzi diametrul Lunii este considerat de aproximativ 3 473 km.

[53] Fenomenul umbrelor foarte negre, delimitate și mult mai ascuțite decît ale munților noștri, se datorește lipsei unei atmosfere lunare.

[54] Acest pasaj al lui Simplicio, fiind omis din eroare la tipărirea cărții, a fost tipărit pe o foaie separată care se găsește lipită pe marginea paginii, în unele exemplare ale acestei ediții. În exemplarul din Padua, această foaie nu există și Galileo a reconstituit-o scriind-o de mînă pe marginea paginii.

[55] Un fel de tafta din mătase ușoară care și-a căpătat numirea de la orașul persan Ormuz.

[56] În lucrarea intitulată *Cosmografia*, Galilei scrie : ,,Întîi ne vom aminti că Soarele străbate, prin propria sa mișcare în timp de un an, întreaga ecliptică; în al doilea rînd, că și Luna se mișcă pe zodiac, străbătîndu-l într-o lună ; dar mișcarea sa nu se face pe aceeași linie ca a Soarelui, ci pe un cerc care taie ecliptica în două puncte deviind de la aceasta, jumătate spre sud și jumătate spre nord, îndepărtîndu-se în zona de declinație maximă, cu cinci grade. Iar acest cerc se numește dragonul Lunii, pentru că împreună cu ecliptica formează două figuri asemănătoare cu doi șerpi, mai groase la mijloc și mai înguste spre capete".

[57] Atac evident împotriva partizanilor lui Aristotel care credeau că au reușit să creeze sistemul final al științei.

[58] Socrate.

[59] Archita din Tarent (430—365 î.e.n.) adept al lui Pitagora, filozof, om de stat, matematician, astronom și mecanic. Legenda îi atribuie inventarea unui porumbel automat zburător.

1 ,,Filozofii antici'' sînt Filolaos şi Aristarh din Samos; cei moderni, Copernic, Kepler, Galilei şi adepţii lor.

2 Se remarcă obişnuita rezervă, impusă de ,,salutarul edict''al Sfîntului Oficiu, care condamnase drept eretică ipoteza lui Copernic în legătură cu mişcările Pămîntului; această rezervă nu-l va scuti însă pe Galilei de proces şi condamnare (v. Prefaţa).

3 Adepţii vestitului medic al antichităţii Claudiu Galen din Pergam (130—200 e.n.).

4 ,,Aşa a spus'' — expresie care subliniază subordonarea necondiţionată faţă de autoritatea lui Aristotel. Mentalitatea aceasta persista încă pe vremea lui Galilei şi ea caracteriza nu numai obiecţiile peripateticienilor mai puţin importanţi, ca Francesco Lizzi, Lodovico delle Colombe sau Antonio Rocco, ci şi pe acelea ale lui Cesare Cremonini (1550—1631), o mîndrie a Universităţii din Padova, adept al lui Aristotel în interpretarea lui Alexandru din Afrodisia şi a lui Averoes. Cremonini, un ,,spirit liber'' care şi-a atras suspiciunile Sfîntului Oficiu, a dovedit prietenie faţă de Galilei asumîndu-şi o mare datorie a acestuia, ceea ce nu l-a împiedicat să ironizeze observaţiile galileene pe care le socotea ,,înşelăciuni ale ocheanelor'' şi să se mire că Galilei le prezenta drept,,lucruri adevărate''. Cremonini nu a vrut nici măcar să citească scrisorile despre petele solare, gîndind că Soarele nu putea fi decît pur şi incoruptibil, şi mulţumit cu lumea lui de hîrtie, dispreţuind observaţiile şi experienţele, spunea: ,,Privirea prin acele ocheane îmi aiureşte capul; ajunge, nu mai vreau să ştiu nimic''; sau: ,,Ce bine ar fi făcut şi Galilei să nu intre în bîlciul acesta''.

5 Este vorba de mişcarea anuală a Pămîntului, discutată în cartea a III-a a *Dialogului*.

6 Raţionalitatea naturii este adusă ca argument în favoarea ipotezei lui Copernic; aceasta este mai raţională şi mai simplă decît cea a lui Ptolemeu şi deci trebuie preferată.

7 Aluzie la principiul relativităţii mişcării (relativitatea clasică). Mai exact: nici o acţiune mecanică sau fizică, care se produce în interiorul unui sistem, nu permite să se constate dacă sistemul este în repaus sau dacă se mişcă în linie dreaptă şi uniform.

8 Kepler, în *Harmonices mundi* (1619) enunţase a treia lege a mişcării planetelor care leagă perioadele de revoluţie, de distanţa pînă la Soare; mai tîrziu, în *Epitome Astronomiae Copernicanae* a extins cele trei legi şi la Medicee (sateliţii lui Jupiter descoperiţi de Galilei în 1610); dar Galilei nu menţionează acest lucru.

9 Sateliţii lui Jupiter, descoperiţi de Galilei în 1610 şi care au fost botezaţi mai tîrziu, Calist, Ganimede, Europa, Io. Galileo îi numea ,,stele'' Medicee în cinstea casei marelui duce de Toscana, Medici.

10 Sfera stelelor fixe, ca şi sferele planetelor, mişcată de la răsărit spre apus, în 24 de ore, de către ,,primul mobil'' (sfera a noua). În afară de aceasta, fiecare sferă, cu excepţia primului mobil, are o mişcare foarte lentă, în sens contrar (de la apus spre răsărit) mişcare, care de exemplu în cazul Soarelui are durata de un an.

[11] A cincea dificultate este o consecinţă a ,,precesiunii echinocţiilor" descoperită de Hyparc prin anul 134 î.e.n., fenomen datorită căruia polii cereşti, într-o perioadă de circa 26 000 de ani, se deplasează printre stele, îndeplinind o rotaţie completă de-a lungul unor circumferinţe mai mici, ale căror raze sferice, au circa $23^{\circ 1}/_{2}$. Ca urmare a precesiei, polul nord ceresc, astăzi în apropierea stelei polare, peste zece mii de ani se va afla lîngă steaua Deneb, iar peste treisprezece mii lîngă steaua Vega.

[12] După cum s-a mai spus, este datorită pitagoricianului Filolaos, filozof grec din secolul al V-lea î.e.n.

[13] Se are în vedere deplasarea vizibilă a tuturor planetelor de la vest spre est.

[14] Se referă la paralaxa anuală. Dacă Pămîntul s-ar mişca, stelele s-ar vedea în direcţii mereu schimbate, şi ar trebui să sufere deplasări periodice aparente : adică, fiecare stea, ar trebui în decursul unui an, să descrie aparent o eclipsă (eclipsa de paralaxă) pe sfera cerească; ceea ce, spune Simplicio, ,,nu se observă". Aceste deplasări nu puteau fi puse în evidenţă cu instrumentele astronomilor din acea vreme : într-adevăr, paralaxa stelei celei mai apropiate de noi (Proxima din Centaur) este mai mică decît o secundă de arc, unghi care nu s-ar fi putut măsura nici cu cele mai perfecte aparate ale lui Tycho Brahé. Prima măsurătoare de paralaxă va fi efectuată de-abia două secole mai tîrziu (în 1838) de astronomul german Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) pentru steaua 61 din constelaţia Lebedei.

[15] Combaterea mişcării Pămîntului este susţinută de Ptolemeu în Cap. IV şi VI din *Almagesta*.
Tycho Brahé combate sistemul lui Copernic în special în *Epistolele astronomice* (1596). Se remarcă totuşi că, spre sfîrşitul vieţii, el a respins mai puţin hotărît mişcarea Pămîntului în 24 de ore.

[16] Cristian Wurstein (1544—1588) — profesor de matematică la Basel unde s-a şi născut şi nu la Rostock cum indică Galilei. A fost istoric, teolog, astronom şi unul dintre primii adepţi ai lui Copernic. A propagat activ sistemul acestuia în Italia.

[17] Este obişnuita rezervă, datorită ,,Salutarului Edict" al Sfîntului Oficiu, rezervă care s-a dovedit puţin eficace în timpul procesului.

[18] Prin acest termen în logică se defineşte o demonstraţie greşită în care concluzia se bazează pe o situaţie care depinde de aceeaşi concluzie.

[19] Aristotel recunoaşte că o parte din sfera elementelor participă la mişcarea zilnică de 24 de ore (Meteorologica, Cartea I) întrucît la ea participă şi cometele, nebuloasele etc., pe care Aristotel le raportează tot la această sferă.

[20] Aici ca şi în alte locuri, Galilei face o distincţie între inerţie în cazul mişcării ,,naturale" şi ,,forţate" raportînd-o pe prima la mişcarea naturală a globului.

[1] Trebuie remarcată adîncimea studiului asupra mişcării accelerate natural, cercetare care îl va conduce pe Galilei la descoperirea legii asupra spaţiului parcurs, proporţional cu acceleraţia şi cu pătratul timpului necesar pentru a-l parcurge. Legea căderii corpu-

rilor va fi exprimată și demonstrată de Galilei în *Discorsi delle nuove scienze* ultima sa operă științifică, ce va fi editată în 1638 la Leida de către Elzeviri. În ziua a doua a acestui dialog, se arată mai la urmă, legea numerelor fără soț.

22 Va fi inclus în *Dialoguri asupra științelor noi* (Leida, 1638).

23 Era vorba de lucrarea lui Galilei *De motu naturaliter accelerato* care a intrat apoi aproape fără modificări în *Discorsi*.

24 Sagredo a fost consul al Veneției în Siria de la 1608 la 1611.

25 O apostilă a lui Galilei scrisă pe marginea paginei spune : ,,Subtilități insipide, spuse în mod ironic și scoase dintr-o oarecare Enciclopedie". Titlul acesteia este *Encyclopedia amplissimo Scipioni Card. Burghesio dedicata explicata et defensa centum philosophicis assertionibus a Clemente de Clementibus in Collegio Societatis Iesu*, Roma, Ed. Mascardi, 1624.

26 În *Discorsi delle nuove scienze*, Galilei îl pune pe Sagredo să spună : ,,Ce să spunem signor Simplicio? Nu este oare cazul să mărturisim că geometria este instrumentul cel mai puternic dintre toate pentru a ascuți mintea și a o pune în stare de a discuta și a raționa în mod perfect ? Și că pe bună dreptate Platon dorea ca elevii săi să cunoască temeinic matematicile ?" Iar la începutul *Dialogului* : ,,Eu știu prea bine că Platon însuși admira rațiunea omenească și o considera ca participînd la divinitate numai pentru că poate să înțeleagă natura numerelor, și nici eu nu sînt departe de a judeca astfel".

27 ,,Sfera este tangentă la plan într-un punct". Despre aplicabilitatea deducțiilor matematice la obiectele fizice reale, se discuta încă din antichitate.

28 Din cele ce urmează se vede că Galilei considera ca just faptul că forța centrifugă este invers proporțională cu raza, însă o considera în mod greșit direct proporțională cu viteza liniară (și nu cu pătratul acesteia din urmă), lucru stabilit ulterior de Hyghens în *Horologium oscilatorium*, (1673).

29 Este vorba de Galilei, care a demonstrat, după cum va arăta imediat Salviati, că în mișcarea natural accelerată, fără viteză inițială, spațiile străbătute în unități succesive de timp, sînt proporționale cu seria numerelor nepare. Problema despre care va vorbi apoi Salviati este cuprinsă în *Nuove scienze* (Leida, 1638) datorită cărora Galilei este considerat ca fondator al dinamicii.

30 Dacă s reprezintă spațiul, a accelerația, t timpul, legea după cum se știe se exprimă prin formula :

$$s = \frac{1}{2} at^2$$

31 Calculul care urmează este efectuat presupunîndu-se accelerația invariabilă pe tot drumul de la Lună pînă la Pămînt, în timp ce după legea gravitației universale, stabilită de Newton, ea este invers proporțională cu pătratul distanței de la centrul atracției.

32 Dacă se face abstracție de rezistența aerului, un corp care cade liber trebuie să parcurgă în 5 secunde aproximativ 120 m sau aproxi-

mativ 200 de brațe adică o mărime de două ori mai mare decît cea indicată de Galilei. Diferența trebuie să se explice probabil nu atît prin rezistența aerului, cît prin erorile în determinarea micilor intervale de timp, destul de greu de efectuat în acea epocă.

33 ,,Regula aurea'' este regula de aur, și anume calcularea membrului al patrulea dintr-o proporție în care trei termeni sînt cunoscuți. Înscrierea numerelor pentru extragerea rădăcinii pătrate se făcea, pe timpul lui Galilei, cu totul altfel decît în prezent, după cum se vede din calculul dat în text.

34 Justificarea acestui principiu, care nu este exact, este dată mai jos.

35 Imaginea propusă de Galilei, puțul care străbate globul pămîntesc, este justă, în ce privește egalitatea depărtării mobilului de o parte și de alta a centrului. Riguros vorbind, legea se deosebește de cea presupusă de Galilei, din cauza reducerii gravitației, și deci și a accelerației mișcării.

36 Este greu de înțeles exact ce reprezintă șirul de numere scrise pe marginea textului. Ele nu pot reprezenta vitezele medii pentru fiecare interval, deoarece acestea sînt proporționale cu numerele fără soț 1, 3, 5 etc. Dacă se presupune că reprezintă viteze atinse la sfîrșitul fiecărui interval, atunci se naște întrebarea pentru ce numărul 10 este scris de două ori. Acest lucru s-ar fi putut întîmpla dacă viteza maximă s-ar fi obținut nu la sfîrșitul intervalului al 10-lea, ci la jumătatea celui de-al 11-lea. În acest caz și în text ar fi trebuit să fie $10^1/_2$. Adunarea numerelor s-ar putea face numai în cazul că ele ar reprezenta viteze medii și nu finale. În sfîrșit, dacă la începutul seriei de numere se pune zero, atunci cifrele vor reprezenta viteze inițiale, dar ultimul număr nu va mai da viteza maximă.

E. Strauss propune pentru intervalele de timp, tabloul de mai jos.

Interval	Viteze		
	inițială	medie	finală
1	0	1	2
2	2	3	4
3	4	5	6
4	6	7	8
5	8	9	10
6	10	9	8
7	8	7	6
8	6	5	4
9	4	3	2
10	2	1	0

Din tablou se vede că suma vitezelor medii dă același rezultat ca și înmulțirea vitezei maxime cu jumătatea numărului de intervale.

Este clar că la trecerea de la intervalele finale la cele infinit mici, lucru pe care Galilei l-a avut în vedere, toate aceste inexactităţi dispar.

[37] Pasajul este remarcabil. Pentru prima oară, integrarea pur geometrică, larg folosită de Arhimede, este aplicată în mecanică prin construirea sistemului de coordonate timp-viteză.

[38] Galilei a stabilit cu perfectă exactitate, pentru cazul pendulului matematic, independenţa perioadei de oscilaţie faţă de masă şi de amplitudinea oscilaţiilor (în cazul amplitudinilor mici), ca şi proporţionalitatea directă a perioadei cu rădăcina pătrată a lungimii pendulului. *(Discuţii şi demonstraţii matematice*, Ziua întîi). Acest lucru, deşi nu atît de clar, apare şi în unele pasaje ale *Dialogului*. Însă raţionamentele ulterioare, despre proprietăţile pendulelor fizice, în care Galilei încearcă să demonstreze că ele nu pot fi izocrone, nu sînt exacte.

[39] Prima carte cerută de Simplicio este un formular de cultură peripatetică intitulat : *Disquisitiones mathematicae de controversiis et novitatibus astronomicis. Quae sub proesidio Christophori Scheineri publice disputanda posuit etc*, Ed. Locher, Ingolstadt, 1614. Cealaltă carte este a lui Chiaramonti, despre care se va vorbi mai departe. Părintele Christophor Scheiner, iezuit german, a contestat lui Galilei descoperirea petelor solare.

[40] Legenda despre influenţa Lunii noi asupra melcilor, scoicilor, crabilor etc., are origini foarte vechi.

[41] Deşi spus în alt scop, se explică de ce un corp care cade pe verticală suferă o deplasare spre răsărit, lucru care se constată experimental.

[42] Pe baza cunoştinţelor limitate ale epocii, Galile crede că nu este posibil a pătrunde esenţa substanţelor naturale, ci numai a determina unele proprietăţi ale acestora şi cîteva raporturi ce pot fi exprimate prin propoziţii matematice. În scrisoarea a III-a despre petele solare, Galilei scrie : „Şi dacă, întrebînd eu care este substanţa norilor, mi se va răspunde că este un abur umed, eu din nou voi vrea să ştiu ce este aburul ; din întîmplare mi se va spune că este apă, uşurată din cauza căldurii şi transformată în abur ; dar eu, tot curios de a şti ce este apa, cercetînd voi afla că este acel corp fluid care curge pe rîuri şi pe care noi îl folosim şi îl reţinem continuu : dar această cunoştinţă despre apă este numai ceva mai apropiată şi depinzînd de mai multe simţuri, dar nu este mai intrinsecă decît cea pe care o aveam înainte despre nori. Şi în acelaşi mod, nu înţeleg mai mult despre adevărata esenţă a pămîntului şi a focului, decît despre a Lunii sau Soarelui".

[43] Conform părerilor filozofice ale epocii, multe mişcări, printre care şi cele ale sferelor cereşti, erau considerate ca fiind condiţionate de anumite influenţe spirituale. Acestea puteau proveni de la înseşi corpurile în mişcare *(intelligenza informante)* de exemplu, în cazul obiectelor însufleţite, sau puteau veni din afară şi de la sferele cereşti, exemplu : îngerii (*intelligenza assistente*).

[44] Este o consecinţă a precesiunii echinocţiilor, care deplasează ecuatorul faţă de ecliptică, şi deci distanţele sferice dintre ecuator şi acestea.

[45] Numele acestui apărător al lui Copernic a rămas necunoscut, nefiind citat nici de autorul cărții. Pasajul respectiv, probabil nu a fost înțeles exact nici de Galilei, lucru care s-a răsfrînt asupra cuvintelor lui Simplicio. Ulterior el s-a convins de greșeala sa și a făcut următoarea însemnare pe marginea paginii din exemplarul din Padua : ,,aici greșeala se atribuie autorului cărții ; în realitate, nu există nici o greșeală".

[46] Aristarh din Samos — unul dintre cei mai renumiți astronomi din toate timpurile, care a trăit pe la 270 î.e.n. ; poate fi considerat, deși convențional, drept singurul predecesor al lui Copernic, pentru că a atribuit Pămîntului mișcarea zilnică și anuală.

ZIUA A TREIA

[1] Aluzie, între altele la denunțurile clerului din Florența către Sfîntul Oficiu.

[2] Textual în italienește *pertica* (prăjină), unitate de măsură pentru lungimi, egală cu 10 picioare.

[3] ,,La punctul de întoarcere, intervine repausul".

[4] Într-adevăr, din ostilitate față de Tycho Brahé, Galilei, spre uimirea lui Kepler, lăudase *Antitychonul* lui Chiaramonti.

[5] Printre oamenii ,,vestiți" de peste munți, trebuie în primul rînd socotit Kepler.

[6] Este vorba de *Discursul lui Antonio Lorenzini din Montepulciano, despre noua stea*, Ed. Pasquati, Padova 1605.

[7] Critica părerilor lui Chiaramonti și-ar fi găsit un loc mai potrivit în Ziua întîi a *Dialogului* în loc de-a treia. Comentatorul E. Strauss presupune că, în perioada în care Galilei scria Ziua întîi, nu cunoștea încă lucrarea lui Chiaramonti.

[8] Mai departe se amintesc 13 nume de astronomi, însă doi dintre ei s-au folosit în calcule de aceleași date. Afirmația că ei au raportat steaua nouă la sfera stelelor fixe nu este cu totul justă. Busch și Ursin erau de altă părere.

[9] Fazele planetei Venus, menționate în *Dialog* ca dovadă a revoluției planetei în jurul Soarelui, au fost descoperite de Galilei prin observații telescopice la sfîrșitul anului 1610, și anunțate prin anagrama : *Haec immatura a me iam frustra leguntur o y* care printr-o altă dispoziție a literelor, sună : *Cynthiae figuras aemulatur mater amorum* : adică, Venus imită fazele Lunii (mama iubirilor). Vezi scrisorile lui Galilei către Giuliano de Medici la Praga, din 11 decembrie 1610 și 1 ianuarie 1611. Fazele fuseseră prevăzute de Benedetto Castelli.
Vezi scrisorile adresate din Brescia de Benedetto Castelli către Galilei din 5 decembrie 1610.

[10] Adică, a o considera o planetă ca și celelalte.

[11] ,,Dificultățile" pe care Aristarh și Copernic nu le-au putut evita și nici rezolva, au fost toate înlăturate de Galilei (cu excepția mișcărilor Pămîntului) prin minunatele sale observații telescopice, și după cum se va vedea mai departe, dificultățile se vor transforma în

dovezi ale mişcării planetelor în jurul Soarelui, astfel că lauda voalată pe care o aducea predecesorilor săi, care cu toate aparenţele contrarii, au avut atîta încredere în ceea ce le dicta raţiunea, apare oarecum echivocă. Într-adevăr, rezervele lui Galilei, în ce-l priveşte pe Copernic, vor fi exprimate mai departe : ,,Dar cu cît mai mică ar fi fost faima ascuţimii spiritului său pentru cunoscători ! Pentru că se vede, cum am spus mai înainte, că el a continuat să afirme, sprijinit de raţiune, lucruri în privinţa cărora simţurile arătau contrariul".

12 ,,amicul ... comun" este Galilei.

13 Aici Galilei admite o oarecare inexactitate, deoarece Copernic nu a recurs la o mulţime de cercuri pentru a-şi atinge scopul, ci vorbeşte numai de alţii care au recurs la acest procedeu.

14 Apollonius din Pergam, unul dintre cei mai renumiţi geometri vechi, care a trăit aproximativ cu două veacuri înainte de era noastră şi care a creat teoria conicelor. A fost contemporan cu Arhimede şi a trăit la Alexandria, Pergam, Efes. A fost primul care a introdus epiciclele pentru explicarea mişcărilor aparente ale planetelor printre stelele fixe.

15 Este vorba tot de Galilei. Academia ,,dei Lincei" a fost fondată în 1603 cu scopul de a cultiva ştiinţele naturii şi matematicile cu ochi de linx, de unde şi numele. Galilei este unul dintre membrii ei. După o perioadă de întrerupere, s-a refăcut în 1801 cu numele de Accademia dei nuovi Lincei. În 1847 a devenit pontificală şi în 1870 s-a despărţit în Academia pontificală de ştiinţe ,,a noilor Lincei" şi Academia Regală ,,a Linceilor".

16 Mark Welser (Augsburg 1558—1614), om de stat. A venit încă de tînăr la Padova pentru a face studii juridice ; în 1571 a trecut la Paris şi apoi la Roma. Şi-a însuşit perfect limba italiană, fiind admis la ,,Accademia della Crusca", care avea rolul de a purifica limba toscană. La Augsburg a fost chemat la conducerea treburilor publice în 1583, fiind numit printre septemviri în 1596 şi duumvir în 1611. Galilei i-a adresat trei scrisori asupra petelor solare care au fost publicate de Academia ,,dei Lincei" împreună cu cele ale lui Scheiner, care îi contesta descoperirea petelor solare, cu titlul: *Istorie şi demonstraţii asupra petelor solare şi a fenomenelor în legătură cu ele, cuprinse în trei scrisori adresate lui Mark Welser*, Roma, 1613.

17 Este vorba de iezuitul Cristofor Scheiner (1573—1650). S-a născut în Germania de sud-vest şi a fost profesor de gramatică şi de matematică, întîi în Germania, apoi la Roma , oraş pe care l-a părăsit în 1633 fiind chemat în Germania de împăratul Ferdinand al II-lea. Pseudonimul ,,Apelles latens post tabulam", pe care l-a folosit în scrisorile sale asupra petelor solare, se referă la o faimoasă anecdotă în legătură cu Apelles care, ascuns în spatele unui tablou al său, asculta criticile privitorilor printre care se găsea şi un cizmar care descoperi anumite defecte la imaginea unui pantof. Apelles îi mulţumi, dar cînd acesta încurajat, încercă să-şi extindă critica şi asupra altor părţi ale tabloului, Apelles îl dojeni : ,,Cizmarule nu trece dincolo de pantofii tăi".

[18] Aceste sfere, dispuse după zece cercuri, au folosit mai de mult nu numai pentru demonstraţii, ci şi pentru observaţii; în ultimul caz ele s-au executat cu o deosebită minuţiozitate. Descrierea acestora se găseşte în cartea a V-a a *Almagestei* lui Ptolemeu.

[19] Nu se înţelege de ce Galilei aminteşte aici despre ,,meridianul nostru", care în realitate nu se referă la mişcarea examinată a petelor solare, întunecînd oarecum prin aceasta concepţii perfect clare. Mai trebuie ţinut seama că expresiile ,,mai sus" şi ,,mai jos" trebuie înţelese ca referindu-se la planul eclipticei, care pe desen este reprezentată printr-o orizontală.

[20] Calculele care urmează necesită unele lămuriri. Distanţa de la Soare la Pămînt se socotea pe vremea aceea foarte mică, aproximativ 23 000 de raze pămînteşti; din această cauză şi diametrului Soarelui i se atribuiau numai 11 raze pămînteşti, adică micşorat în acelaşi raport cu distanţa pînă la Soare; aceasta, pentru că diametrul vizibil al Soarelui se admitea de $^1/_2{}^\circ$; destul de aproape de realitate. Diametrul vizibil al stelelor fixe, după cum se ştie, nu se pretează măsurării; dacă steaua cea mai apropiată de noi ar fi egală ca mărime cu Soarele, diametrul vizibil al ei nu ar depăşi 0,004. Un mare merit al lui Galilei este inducţia asupra mărimii exagerate a dimensiunilor vizibile ale stelelor, care se admiteau pe acea vreme.
Prin expresia ,,*orbe magno*" (latineşte *orbs magnus*) — orbita mare — se înţelegea atît orbita Pămîntului, cît şi sfera a cărei rază este egală cu distanţa de la Pămînt pînă la Soare; în cazul din urmă traducerea se va face tot prin ,,orbita mare" însă cuvintele vor fi scrise cursiv, pentru a se evita o eventuală confuzie.

[21] Numele cu care este cunoscut în evul mediu astronomul şi geograful persian Ahmed ibn Kotheir Al-Farghani, care a trăit în secolul al IX-lea. A corectat tabelele astronomice ale lui Ptolemeu şi a scris în limba arabă o *Carte despre agregaţia stelelor*, cunoscută în Europa prin traducerea ei în limba latină, în (*Alfargani rudimenta astronomiae et Albategni libertum Ptolemaei*).

[22] Numele cu care este cunoscut în evul mediu astronomul şi matematicianul arab Mohamed ibn Giabir Al Battami, care a trăit în Mesopotamia pe la 850—927. A întocmit tabele ale Soarelui şi ale Lunii, şi o *Operă astronomică* tradusă în limba latină (1537) şi foarte răspîndită în evul mediu.

[23] Thebit (Febit) a fost contemporan cu Al Battami şi a contribuit la prelucrarea întreprinsă de arabi a operelor lui Ptolemeu (*Almagesta*).

[24] Cristofor Clavius, iezuit german (Bamberg 1537 — Roma 1612). A contribuit la reforma calendarului; scrierile sale au fost adunate în cinci volume cu titlul *Opera mathematica* (Magenţa, 1612) în care, bazîndu-se pe descoperirile lui Galilei, exprimă îndoieli asupra ipotezei lui Ptolemeu. La început nu a dat crezare descoperirilor galileene, dar apoi le-a acceptat în parte.

[25] Galilei.

[26] ,,*Ragione eversa*" (latineşte *ratio eversa*) termen tehnic care arată că într-o proporţie, necunoscut este al treilea termen şi nu al patrulea ca de obicei.

[27] La baza acestui calcul stă faptul că Jupiter este de cinci ori mai departe decît Soarele, iar Marte 1,5 ori, însă perioada de revoluție a lui Jupiter este de 12 ani și a lui Marte de 2 ani.

[28] Finalismul în natură este aici invocat de Simplicio.

[29] Galilei va sugera, mai departe, modul de cercetare care îl va conduce apoi pe Bradley să descopere aberația luminii (1728).

[30] Galilei se referă la Ingoli, avocat din Ravenna, care în anul 1616 i-a trimis o scrisoare cu obiecții împotriva sistemului lui Copernic. Galilei i-a răspuns printr-o scrisoare publicată abia după moartea lui, în care susținea aceleași concepții ca și în *Dialog*.
A doua persoană, al cărui nume nu e dat, este Cristofor Rotman, matematician și astronom.

[31] „Mutațiunea aparentă" (paralaxa) este mai mare pentru stelele mai apropiate, care, în raport cu cele mai îndepărtate, prezintă deplasări periodice; fiecare dintre ele descrie în decursul unui an o mică elipsă care reprezintă pe sfera cerească imaginea drumului Pămîntului în jurul Soarelui. După numeroase încercări infructuoase a altor observatori, fenomenul a fost constatat pentru prima oară în 1838 de astronomul german Friedrich Wilhelm Bessel (1784—1846) în cazul stelei 61 din constelația Lebedei, prima stea căreia i s-a măsurat paralaxa și deci distanța.
Giuseppe Piazzi (1746—1826) atrăsese atenția asupra stelei 61 din Lebădă. După o muncă migăloasă de peste 20 de ani, Piazzi determinase — la observatorul din Palermo — coordonatele cerești a 7 646 de stele în monumentalul său catalog, scoțînd în evidență „mișcările proprii" ale multor stele, și în special ale celei 61 din constelația Lebedei. Piazzi devenise foarte cunoscut prin descoperirea lui Ceres, primul asteroid, la 1 ianuarie 1801.

[32] „*Latitudo ortiva*" textual (latitudinea ascendentă) — reprezintă arcul de orizont dintre punctul de ascendență a astrului și punctul de intersecție a orizontului și ecuatorului.

[33] Contrar acestei afirmații, o deplasare oarecare vizibilă a stelelor pe ecliptică, deși foarte neînsemnată, trebuie să aibă loc: distanța dintre două stele vecine trebuie să fie mai mare cînd Pămîntul este mai aproape de ele și mai mică atunci cînd este mai departe; de aceea, în cazul acestor stele s-ar putea vorbi de o mișcare „de translație" și „retrogradă".

[34] Această minunată prezicere a lui Galilei a fost în întregime confirmată în 1836, cînd Bessel a reușit să stabilească paralaxa stelei 61 din constelația Lebedei. Vezi nota nr. 31.

[35] Prin „*coluri*" (latinește *coluri*) se înțeleg două cercuri mari care trec prin poli și punctele de solstițiu și respectiv echinocții. Primul este perpendicular pe planul eclipticei, iar al doilea, înclinat. Galilei le numește pe ambele „meridiane" înțelegînd prin aceasta oricare cerc mare ce trece prin poli. Prin „înălțime", despre care se vorbește mai departe, trebuie să se înțeleagă distanța aparentă a stelei față de ecliptică.

[36] Tycho Brahé descrie observatorul construit de el în *Epistolae astronomicae*, însă descrierea instrumentelor sale o face în lucrarea specială *Astronomiae instrumentae Mechanica* (1598).

După cum s-a mai spus, instrumentele create de astronomul danez erau cele mai perfecte ale vremii și i-au permis să efectueze măsurători de o precizie nemaiîntîlnită pînă atunci, și care vor fi depășite numai după perfecționarea telescopului.

37 Observațiile descrise mai jos au fost făcute de Galilei (și nu de Salviati) pe cînd locuia la vila Bellosguardo, lîngă Florența între anii 1617 și 1631. De acolo se poate vedea bine, prin lunetă, grupul de stînci numit Pietrapana. Galilei a comunicat observațiile sale lui Marsili la 5 aprilie 1631.

38 În raționamentul care urmează, Sebastiano Timpanaro găsește exact ideea care îl va conduce pe Bradley la descoperirea aberației luminii în 1728, aducînd astfel o dovadă fizică a mișcării anuale a Pămîntului și adaugă : „Ar fi fost suficient acest pas pentru a închide gura celor care se încăpățînează să susțină că Galilei nu a preconizat dovada hotărîtoare adusă de Bradley. Dar chiar dacă n-a adus-o în mod material el a conceput-o, și — cine știe? — dacă n-ar ıi fost condamnarea, dacă n-ar fi fost orbirea, poate ar fi dat-o". Și este drept: dar, cum s-a mai spus, dovezile „materiale" ale lui Galilei se referă la mișcarea planetelor în jurul Soarelui (și nu a Pămîntului) și de aceea confirmă mai degrabă sistemul lui Tycho Brahé decît al lui Copernic. Vezi Galileo Galilei, *Opere*, sub îngrijirea lui Sebastiano Timpanaro, Milano, Rizzoli, vol. I, pag. 1057—58.

39 Este conceput aici și modul de a deduce depărtarea stelelor, dar prima măsurătoare, cum s-a mai arătat, va fi efectuată de Bessel în 1838.

40 În timpul lui Galilei se obișnuia să se vorbească nu numai despre polii cercurilor mari ale sferei, dar și ai oricăror altor cercuri.

41 Pe lîngă mișcarea în 24 ore a Pămîntului în jurul axei sale și a celei anuale în jurul Soarelui, Copernic după cum se știe, a atribuit Pămîntului și o a treia mișcare — mișcarea anuală în jurul axei perpendiculare pe planul eclipticei. Admiterea acestei mișcări a fost necesară pentru păstrarea paralelității axei Pămîntului, întrucît Copernic își închipuia că Pămîntul își îndeplinește rotația, legat strîns de centrul rotației, în care caz axa Pămîntului trebuia să descrie în spațiu o suprafață conică și nu cilindrică. Galilei face o analogie între această „a treia mișcare" a Pămîntului și noua mișcare închipuită a Soarelui.

42 Această experiență este descrisă și în lucrarea lui Galilei *Il Saggiatore* (Cercetătorul).

43 Wilhelm Gilbert, medic al reginei Elisabeta a Angliei, a publicat lucrări renumite despre magneți (Guilielmi Gilberti Calcestrensis Medici Londonensis, *De magnete*, *Magneticisque Corporibus et de Magno Magnete tellure*, *Physiologia nova de magnete* [1600] etc.). Galilei s-a interesat foarte mult de lucrarea lui Gilbert și, începînd din anul 1602, s-a ocupat intens de studiul fenomenelor magnetice. Sagredo, înainte de a-l cunoaște pe Galilei, îi scrisese pentru „a-i cîștiga prietenia".

44 Descoperirea înclinației magnetice variabile cu latitudinea, datînd din 1576, se datorește englezului Robert Norman, care a constatat

că un ac magnetic liber se înclină față de planul orizontal cu polul nord în jos în emisfera nordică, iar această înclinație a rezultat la Londra după măsurătorile sale, de 71°50′.

45 Executarea armăturii magneților este descrisă de Gilbert în cap. 17 al cărții a II-a a operei sale. Pe ambii poli ai magnetului el îmbracă ,,cape" din fier. Acestea sînt înzestrate cu cîrlige și inele care se lipesc strîns de corpul magnetului. Intensificarea acțiunii magnetului, din cauza armăturii, este explicată de Gilbert aproape la fel ca și Galilei.

46 Magnetul a fost cedat marelui duce al Toscanei prin mijlocirea lui Galilei pentru ,,o sută de dobloni"; era atît de puternic încît dacă i se apropia vîrful unui iatagan la depărtarea unei piastre de argint, învingea puterea ambelor mîini a unei persoane oricît de robuste. De asemenea ,,susținea o bucată de fier lungă cît un deget și groasă cît un toc de scris, de care erau atîrnate 6 livre și jumătate din orice materie" (Scrisoarea lui Galilei către Curzio Picchena din 16 noiembrie 1607).

47 Pentru explicarea rotației Pămîntului, Gilbert admitea că globul magnetic care planează liber se poate roti de la sine. Această concepție a găsit o largă răspîndire printre fizicieni, iar, din afirmațiile lui Sagredo, luate separat s-ar putea trage concluzia că și Galilei înclina spre această concepție. Acest lucru nu ar fi însă adevărat, deoarece mai tîrziu, Galilei prin cuvintele lui Salviati se pronunță hotărît împotriva acestei presupuneri.

48 Ollapotrida, mîncare preparată mai întîi în Spania, apoi și în alte țări, din carne de porc, berbec, pîine, usturoi, ceapă, castraveți, șofran etc.

49 Giovanni de Sacrobosco (traducerea numelui Hollywood, locul său de naștere din Yorkshire), astronom englez, mort la Paris în 1256. Opera sa *De sphaera mundi* a fost folosită mai multe veacuri la rînd în școli; cuprinde o expunere a sistemului lui Ptolemeu.

ZIUA A PATRA

1 Fusina se află la sud-vest de Veneția. *Lizza* înseamnă stavilă barieră.

2 Durata oscilațiilor staționare (t) pentru vasul a cărui lungime (l) este foarte mare în comparație cu înălțimea (h), se exprimă prin formula $t = \frac{l}{gh}$, în care g = accelerația gravității. Prin aceasta se confirmă justețea indicațiilor lui Galilei.

3 Aici e vorba de o contradicție, deoarece Galilei afirma mai sus că acest fenomen nu se poate reproduce experimental. În *Discorso sopra il flusso et reflusso del mare*, scris în 1616, Galilei s-a exprimat mai prudent, arătînd greutatea și imposibilitatea construirii unui aparat corespunzător. Din fraza expusă mai departe, este greu să se deducă decă este vorba de o construcție realizată sau numai

de una gîndită (fără a fi executată). În orice caz, nouă ne rămîne cu totul necunoscut, dacă Galilei a efectuat cîndva asemenea experiențe.

4 Deoarece prin insula Sf. Laurențiu se înțelege fără îndoială Madagascarul, pentru a da sens ultimei fraze trebuie să admitem că Galilei o considera așezată mai la sud, poate în fața Capului Bunei Speranțe, iar prin ,,Marea Etiopiei" se înțelege partea de sud a Oceanului Atlantic, care se unește prin strîmtoarea lui Magellan cu ,,Marea Sudului", adică cu Oceanul Pacific.

5 Galilei era un mare admirator al lui Ariosto (1474—1533) și cunoștea aproape pe dinafară vestitul poem *Orlando furioso*.

6 Galilei a obținut raportul aproximativ al vitezelor mișcărilor anuale și zilnice ale Pămîntului (3 :1), luînd ca și mai înainte distanța de la Soare pînă la Pămînt egală cu 1208 raze pămîntești ($1\,208 : 365 \approx 3$).

7 Este știut că isocronismul oscilațiilor are loc în cazul în care ele se produc pe o cicloidă și nu pe arce de cerc (vezi de exemplu : Newton : *Principiile matematice ale filozofiei naturale*) ; pentru amplitudini mici, diferența este totuși extrem de neînsemnată. Căderea corpurilor pe coardă și pe segmentul de cerc se prezintă detaliat de către Galilei în *Discorsi* ; tezele prezentate aici sînt perfect juste, cu excepția aceleia referitoare la cel mai scurt timp de cădere care nu are loc pe arcul de cerc, ci pe cicloidă și pe brahistocronă.

8 Expunerea ce urmează necesită cîteva explicații prealabile. Înainte de toate trebuie să renunțăm cu totul la noțiunea forței de atracție — noțiune cu totul străină pentru Galilei — și să examinăm mișcarea numai din punct de vedere cinematic. Galilei consideră că Pămîntul păstrează invariabil distanța sa dela Soare, ca și Luna de la Pămînt, iar viteza de mișcare a acesteia din urmă se aseamănă cu viteza de oscilație a pendulului (această admitere este desigur arbitrară, însă într-o măsură ingenioasă) ; datorită acestui fapt, în timpul Lunii pline, Luna trebuie să aibă o viteză mai mică decît cea medie ; însă, ea este legată de Pămînt, la fel ca două bile ale unui pendul, așezate pe o singură sfoară, centrul de oscilație al acestui pendul fiind Soarele ; de aceea cînd Luna este plină, ea va reține întrucîtva mișcarea Pămîntului.

9 Tycho Brahé a efectuat numeroase observații asupra lui Marte. Din elaborarea și studiul acestor observații, Kepler a dedus cele trei faimoase legi cinematice asupra mișcării planetelor, dintre care primele două în 1609 și ultima în 1618 ; dar Galilei, după cum rezultă chiar din această pagină, nu le-a considerat definitive ; importanța lor va fi recunoscută atunci cînd Newton pe baza lor a descoperit legea gravitației universale. După descoperirea sateliților lui Jupiter, Kepler a extins cele trei legi și mișcării sateliților în jurul planetelor.

10 Obiectele de bază în domeniul astronomiei care s-au predat în universități în decursul unei perioade extrem de îndelungate au fost *Sphera* și *Theoricae Planetarum* ; în aceasta din urmă se expuneau diferite feluri de mișcări pentru fiecare planetă.

[11] Concluziile expuse corect și natural decurg din tezele de bază adoptate de Galilei. Totuși, chiar în epoca lui și nu fără temei), s-a indicat că fluxurile și refluxurile ating mărimea maximă în timpul echinocțiilor, și nu la solstiții (în special F. Bacon), adică invers față de ceea ce rezultă din teoria lui Galilei. În general, concluziile sale teoretice, privitoare la perioada lunară și anuală, a schimbărilor mareelor, Galilei nu le compară cu datele practice și nu le întărește cu acestea din urmă.

[12] Obiecția lui Galilei îndreptată împotriva concepțiilor lui Seleuc.

[13] După cum se vede din multe puncte ale textului *Dialogului*, lui Galilei îi erau cu totul străine ideile de influență reciprocă a corpurilor cerești.

[14] Această rezervă exprimată de Sagredo arată îndoielile lui Galilei însuși, în ce privește propria sa teorie, care, deși bazată pe fapte fizice bine dovedite, nu explică în întregime fenomenul mareelor.

[15] Printre însemnările lui Galilei care se păstrează împreună cu exemplarul din Padova al *Dialogului*, există următoarea adăugire, pe care mulți cercetători italieni o consideră ca fiind o întrebare ce se referă la acest pasaj al dialogului: *Sal.* Aici, signor Simplicio, dumneavoastră nu puteți evita recunoașterea că în confirmarea uneia dintre cele două păreri, nu s-au dat baze cîtuși de puțin solide; pentru confirmarea însă a celeia de-a doua, există dovezi extrem de convingătoare. Spuneți acum, care dintre ele vi se par mai serioase și care deșarte? *Simpl.* Eu voi spune numai atît: s-ar putea ca în folosul punctului de vedere pe care eu îl consider adevărat, nici Aristotel, nici Ptolemeu să nu fi adus demonstrația reală și necesară; însă aceasta nu poate să diminueze meritele faptului în sine și să se ia drept adevăr altă părere mai înfrumusețată decît cea demonstrată. *Sal.* Așadar, fiți cel puțin de aceeași părere cu mine, și anume că partizanii lui Copernic au contestat deducțiile lui Aristotel și ale lui Ptolemeu pe care pînă în prezent toată lumea le aprobă considerîndu-le doveditoare. Dumneavoastră ar trebui să rămîneți cel puțin neutru pînă cînd vor apare la lumină dovezi mai convingătoare decît cele ce s-au adus pînă în prezent. Iar adepții lui Copernic, care au descoperit greșelile lui Aristotel și Ptolemeu, n-ar trebui să fie luați în rîs, bazîndu-se numai pe autoritatea acestor mari bărbați, care deși sînt mari, totuși trebuiau să dea înapoi față de adepții lui Copernic.

[16] Cesare Marsili (1592—1633), la douăzeci de ani, făcea parte din consiliul bătrînilor din Bologna; apoi tribun și gonfalonier al poporului; iar la treizeci de ani, supraintendent al lucrărilor hidraulice. A corespondat cu Galilei pentru că iubea studiile științifice; și-a exprimat dorința de-a face parte din Academia „dei Lincei" și a fost satisfăcut; tot din dorința lui este citat în acest dialog. (La 18 noiembrie 1931 Bonaventura Cavalieri îi scria lui Galilei: „Ilustrissimul Signor Cesare, care vi se amintește servitor... ar primi ca o deosebită favoare... să fie onorat în *Dialogurile* dumneavoastră printr-o mică citare a persoanei sale").

La 17 martie 1631, el a trimis lui Galilei din Bologna, tratatul citat în care confirma descoperirea schimbării meridianului bisericii lui Petronius din orașul amintit. Dovada acestui fapt este greu de crezut a fi reală, ținînd seama de gradul de precizie al instrumentelor de care se foloseau astronomii în veacul al XVII-lea.

17 După citirea părerilor expuse mai sus ale lui Galilei, care de fapt nu conțin erori de principiu, cititorul va dori desigur să cunoască explicația contemporană a fenomenului fluxurilor și refluxurilor, care a început să fie dată pe timpul lui Newton (Newton, *Principiile matematice ale filozofiei naturale*). Fără îndoială, influența atracției Lunii (și a Soarelui) asupra apei de pe globul pămîntesc este, cantitativ, extrem de mare, în comparație cu ceea ce poate fi provocată în privința fluxurilor și refluxurilor, de mișcarea zilnică și anuală a Pămîntului. Partea finală a *Dialogului* (ziua a patra), ca și introducerea, a trezit deosebita atenție a cenzurii din Roma.

18 Este obișnuita rezervă a lui Galilei, pe care, aici ca ș în alte ocazii, o menționează avînd în vedere faptul că ipoteza lui Copernic era condamnată de biserică, rezervă care însă nu l-a scutit de proces și condamnare, fiind considerată nesinceră.

19 De data aceasta îndoiala exprimată de Simplicio este justificată, pentru că, așa cum s-a mai arătat, teoria lui Galilei asupra mareelor nu este acceptată de știința contemporană.

0 Aluzia la papa Urban al VIII-lea. Pentru a aproba tipărirea, revizorul padre Riccardi a cerut ca, în concluzia *Dialogului*, Galilei să adauge: ,,motivele divinei atotputernicii, care i-au fost date de Domnul Nostru, și care trebuie să liniștească mintea, în cazul că nu se va putea ieși din argumentele pitagoriciene". În cursul procesului s-a descoperit că Galilei ,,a prevăzut pentru prefață caractere diferite, făcînd-o inutilă ca despărțită oarecum de corpul operei, și că a pus în gura unui naiv (Simplicio) remediul care nici nu poate fi găsit fără dificultate, fiind aprobat apoi cu răceală de alt interlocutor (Salviati) și pomenind numai fără a distinge binele, ceea ce dovedește astfel că nu-l menționează decît cu rea-voință".

21 Aluzie la o parte a operei, care, împotriva voinței autorului, a fost intitulată de către editor: *Discuții și demonstrații matematice în jurul a două noi științe*.

CUPRINSUL

Redactor resp. de carte: Dr. E. Albu
Tehnoredactor: Gh. Popovici

Dat la cules: 10. 02. 1962. Bun de tipar. 26. 05. 1962. Tiraj: 4000+125 ex. broşate. Hîrtie: semivelină de 65 g/m². Format: 54×84/16. Coli editoriale: 20,46. Coli tipar: 22,75. A.: 01663/1961. Indici de clasificare zecimală: pentru bibliotecile mari: 52, pentru bibliotecile mici: 52.

Tiparul executat sub comanda nr. 1968/1962 la Întreprinderea Poligrafică Cluj, Str. Brassai 5—7, Cluj, R.P.R.